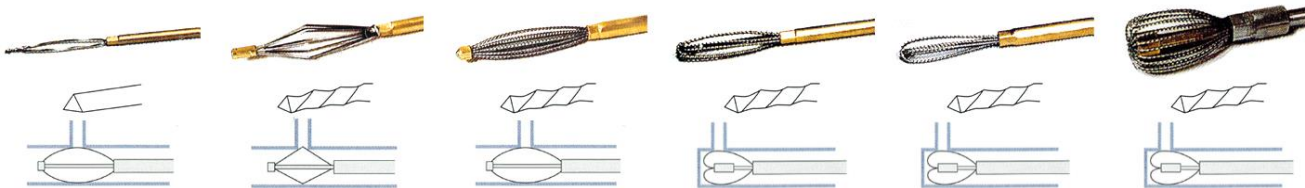
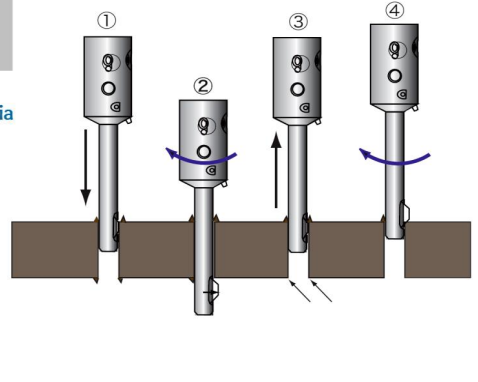
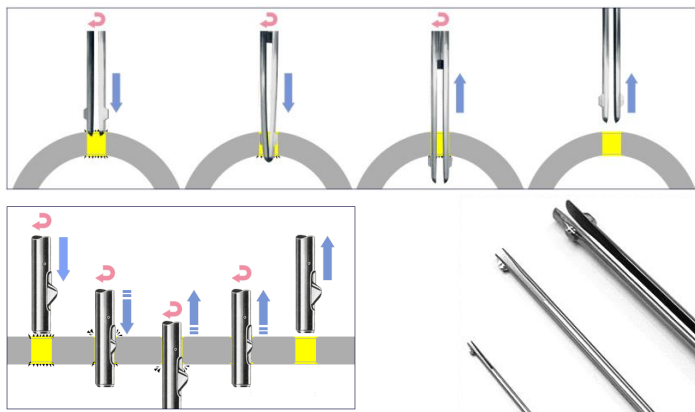


NARZĘDZIA DO OKRAWANIA OTWORÓW



NARZĘDZIA OKRAWAJĄCE

- Okrawanie pod naciskiem i/lub ciągnięciu
- Długa żywotność, wysoka jakość komponentów
- Opracowane do produkcji dużych ilości
- Mniejsze koszty zarządzania, mniejsze koszty na otwór
- Regulacja ostrza możliwa na obrabiarce
- Ostrze i pilot szybko wymienne na obrabiarce
- Łatwa budowa, sztywność, zaufanie
- Standard od Ø 1.45 do 31mm
- Możliwość konstrukcji narzędzi specjalnych

MICHIGAN
DEBURRING
TOOL

Seria Mikro 1,00-2,34mm



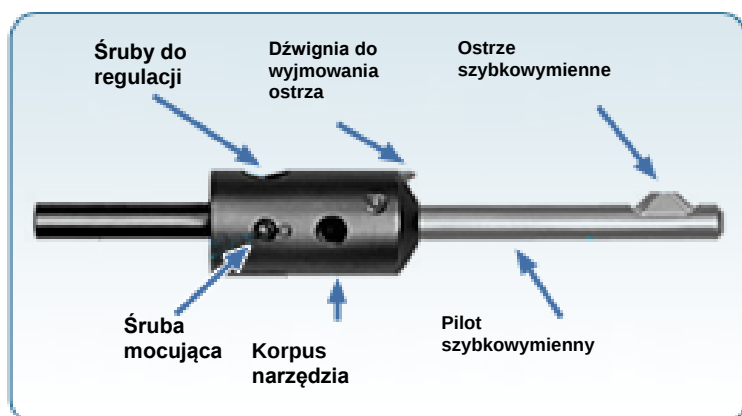
Seria Modułowa 1,45-6,4mm



Seria Autolock 6,5-31mm



- ❖ Dostępne ostrza tylko wsteczne lub czołowe + wsteczne
- ❖ Ostrza z różną geometrią i kątami celem dopasowania do różnych typologii materiałów i potrzebnych faz.
- ❖ Żadnych sprężyn lub komponentów, które można stracić.
- ❖ Ostrze i pilot szybko i łatwo wymienne bez potrzeby demontażu z wrzeciona i bez straty regulacji. Ustawienie ostrza jest utrzymywane także po wymianie, nie jest konieczne wykonywanie presettingu lub prób obróbki do odnowienia właściwej regulacji.
- ❖ Wymiana komponentów narażonych na zużycie jest operacją niezwykle łatwą i nie wymaga szczególnych szkoleń lub umiejętności.



MICHIGAN
DEBURRING
TOOL

Seria Modułowa 1,45-6,4mm

MADE IN
USA

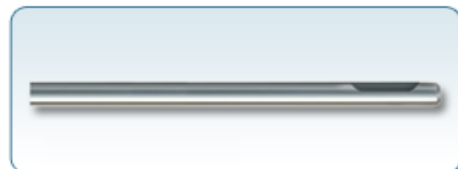
TRZONEK

Podstawowy komponent systemu modułowego. Nastawianie wstępne osiowe jest przeprowadzane wyłącznie w momencie montażu w uchwycie narzędzia, natomiast nie jest już konieczne podczas ewentualnej wymiany pilota lub ostrza, gdyż komponenty szybko wymienialne przyjmują prawidłowe położenie. Boczny kołek do blokowania i odblokowywania pilota umożliwia jego szybką i prostą wymianę bez konieczności wyjmowania z maszyny. Boczna śruba umożliwia dokonanie regulacji wysokości ostrza oraz jego szybką wymianę: wystarczy pół obrotu, aby przejść od najwyższego wzniesienia ostrza do położenia do wyjęcia, przy czym czynność ta może być wykonywana bezpośrednio na maszynie.



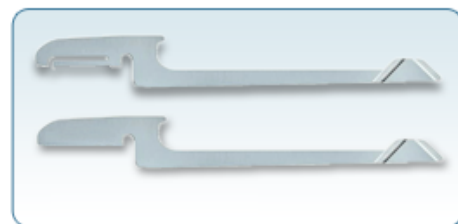
PILOT

Piloty o małej średnicy typu A, B i C (Ø1.45-2.3mm) zostały wykonane z surówek do pilotów, modele o większej średnicy typu D, E, F i G (Ø2.4-6.4) zostały zrealizowane ze stali wysokojakościowej do narzędzi. Cechy te sprawiają, że jest to komponent długotrwały i tani, a także szybki i łatwy do wymiany bez konieczności wyjmowania z maszyny.



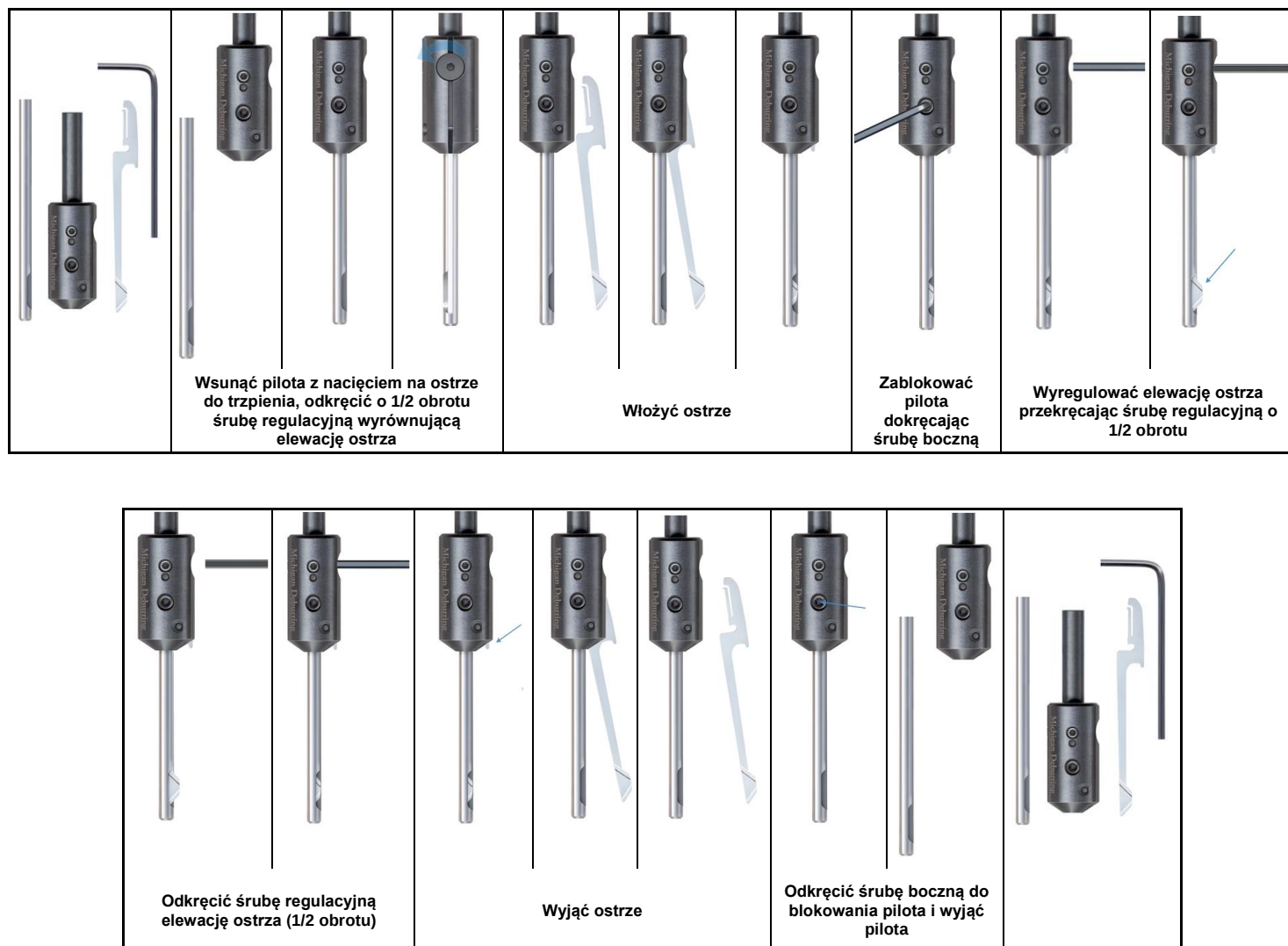
OSTRZE

Szybko wymienialne regulowane ostrze działa także jako sprężyna. Bieg ostrza jest ograniczony co pozwala uniknąć jego nadmiernej elewacji, a co za tym idzie pęknięciu. Pełne dokręcenie śruby regulującej powoduje maksymalną elewację ostrza i bardzo agresywne działanie skrawające, poluzowanie śruby o 1/4 obrotu pozwala osiągnąć bardziej miękkie działanie. Regulacja ostrza na minimalnej wysokości pozwala uzyskać pożądany wynik o mniejszym naprężeniu. Regulacja ostrza służy także do kompensowania jego zużycia: ostrze jest coraz bardziej wysuwane proporcjonalnie do zużycia.



MONTAŻ NARZĘDZIA- WYMIANA OSTRZA I PILOTA

N.B narzędzie jest dostarczane z komponentami zamiennymi, służy to także do pomocy w procedurze wymiany



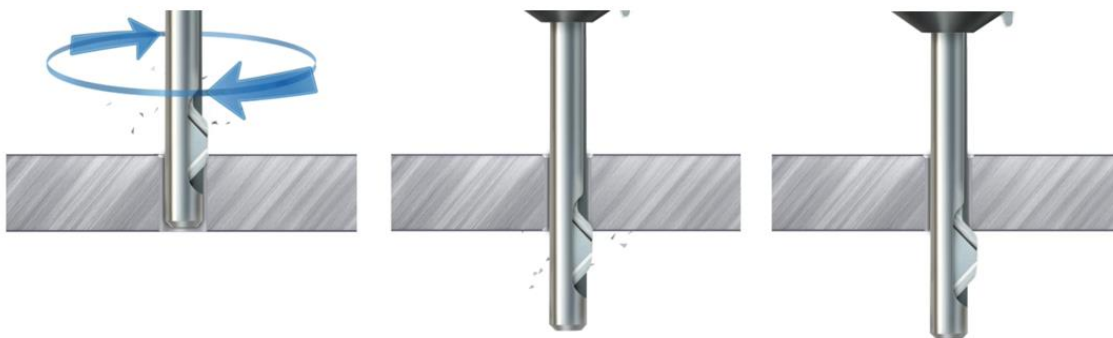
PRĘDKOŚĆ I CYKL ROBOCZY

W zależności od zastosowania istnieje możliwość wykonywania dwóch różnych cykli roboczych.

Cykl A jest stosowany dla większości zastosowań, cykl B jest wskazany do zastosowania wraz z CNC i w przypadku dużej grubości przejścia między wejściem i wyjściem po drugiej stronie.

CYKL A

1. Narzędzie wchodzi obracając się, a ostrze gratuje krawędź górną.
Ewentualna przerwa w gratowaniu.
2. Narzędzie, obracając się, przechodzi przez otwór i gratuje krawędź dolną.
Ewentualna przerwa w gratowaniu.
3. Narzędzie przechodzi przez otwór i wrzeciono zatrzymuje się lub obraca (według wyboru).



CYKL B

1. Narzędzie zagłębia się w otworze bez udziału wrzeciona.
2. Narzędzie przechodzi na drugą stronę otworu, aż do momentu całkowitego wysunięcia ostrza.
Uruchamiane są obroty i praca dociskająca narzędzia z podaną prędkością, uzależnioną od średnicy i obrabianego materiału.
Następuje obróbka przez czas wymagany do gratowania i/lub fazowania krawędzi na odpowiedni wymiar.
Niewielkie cofnięcie powoduje schowanie się ostrza.
Obroty wrzeciona zostają wstrzymane.
3. Narzędzie wysuwa się z otworu bez udziału wrzeciona, aż do momentu całkowitego wysunięcia się ostrza.
4. Uruchamiane są obroty i praca dociskająca narzędzia z podaną prędkością, uzależnioną od średnicy i obrabianego materiału.
Następuje obróbka przez czas wymagany do gratowania i/lub fazowania krawędzi na odpowiedni wymiar.
Niewielkie cofnięcie zwalnia ostrze z położenia tnącego. Zatrzymanie i zmiana otworu.

PRZYPOMNIENIE:

Wyliczenie prędkości obrotowej okrawania:

$$V = \pi \times D \times n / 1000 \text{ [m/min]}$$

$$n = V \times 1000 / (\pi \times D) \text{ [obr/min]}$$

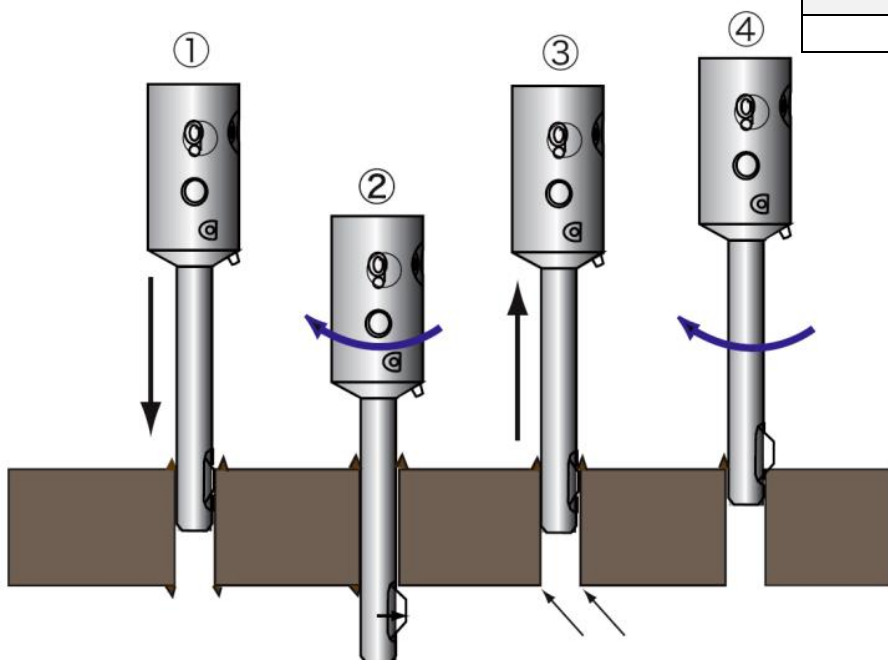
D = średnica narzędzia mm

V = prędkość skrawania m/min

$\pi = 3,14$

n = obroty narzędzia

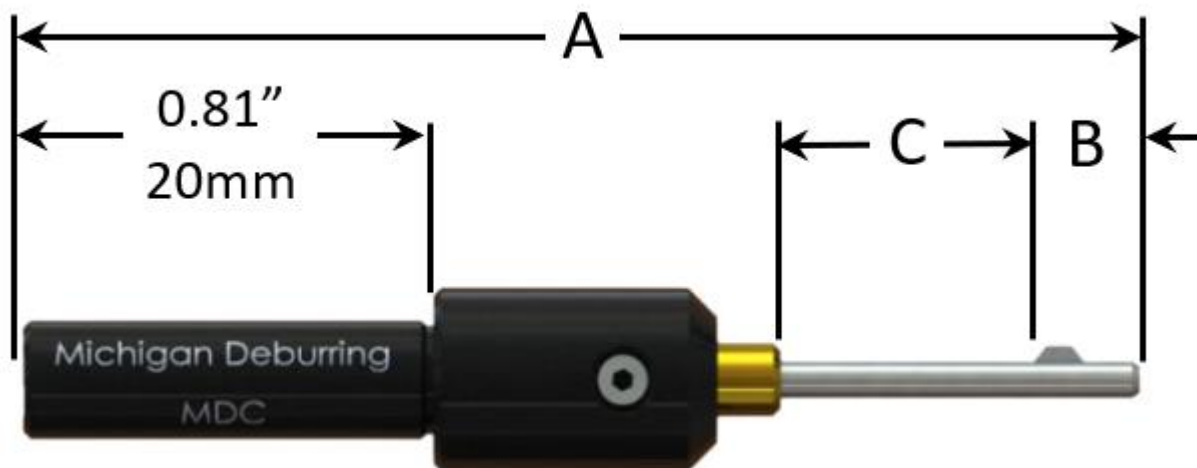
Materiał	m/min	mm/giro
AVP	23-38	0.08-0.25
Aluminium	27-46	0.08-0.20
Żeliwo	12-12	0.08-0.25
Stal o niskiej zawartości węgla	18-30	0.10-0.28
Stal o wysokiej zawartości węgla	14-24	0.08-0.25
Stal nierdzewna	6-12	0.08-0.25
Stale stopowe	8-15	0.08-0.25



UWAGA:

w przypadku stosowania okrawarek tego typu do **OTWORÓW SKRZYŻOWANYCH**, stosunek otworu przejściowego do przecinanego powinien wynosić przynajmniej 1,2-1,5x.
W PRZECIWNYM WYPADKU DOJDZIE DO ZŁAMANIA OSTRZA

TYP MDC 1.00mm – 2.34mm (.040" - .092")



mm		cale		Pilot	Pilot	A	B	C
Min	Max	Min	Max	ciagnione + pchane	tylko ciagnione	mm	mm	mm
1.00	1.06	.0400	.0410	MDC0400-B	MDC0400-R	48.25	3.80	6.35
1.07	1.13	.0420	.0440	MDC0420-B	MDC0420-R	48.25	3.80	6.35
1.14	1.22	.0450	.0480	MDC0450-B	MDC0450-R	48.25	3.80	6.35
1.23	1.31	.0485	.0510	MDC0485-B	MDC0485-R	50.00	4.00	7.90
1.32	1.36	.0520	.0530	MDC0520-B	MDC0520-R	50.00	4.00	7.90
1.37	1.44	.0540	.0560	MDC0540-B	MDC0540-R	50.00	4.00	7.90
1.45	1.55	.0570	.0610	MDC0570-B	MDC0570-R	52.30	4.80	9.65
1.56	1.65	.0615	.0650	MDC0615-B	MDC0615-R	53.35	4.80	11.20
1.66	1.74	.0655	.0680	MDC0655-B	MDC0655-R	54.10	4.80	11.20
1.75	1.82	.0690	.0710	MDC0690-B	MDC0690-R	56.10	5.30	12.70
1.83	1.89	.0720	.0740	MDC0720-B	MDC0720-R	56.10	5.30	12.70
1.90	1.97	.0750	.0770	MDC0750-B	MDC0750-R	56.10	5.30	12.70
1.98	2.03	.0780	.0800	MDC0780-B	MDC0780-R	56.90	6.10	12.70
2.04	2.12	.0805	.0830	MDC0805-B	MDC0805-R	56.90	6.10	12.70
2.13	2.22	.0840	.0870	MDC0840-B	MDC0840-R	56.90	6.10	12.70
2.23	2.34	.0880	.0920	MDC0880-B	MDC0880-R	56.90	6.10	12.70
MDC-uchwyt: trzonek								

TYP A	Ø Otwór				L1: 67.56mm (.266") D1: 6.00mm (.236")	L2: 5.66mm (.223") D2: 11.68mm (.460")	L3: 11.1mm (.437") D3: Ø nominalne -0.076 / -0.18 mm (-.003" / -.007")	L4: 25.4mm (1")
	mm		cale		Kod kompletnego narzędzia (dodać typ ostrza)			
	Min	Max	Min	Max	Kody komponentów			
	1.45	1.55	.0570	.0620	TA-0570- BAxxxxx	HA-0570	P-0570	BA xxxxx
TYP B	Ø Otwór				L1: 69.16mm (.2723") D1: 6.00mm (.236")	L2: 5.66mm (.223") D2: 11.68mm (.460")	L3: 12.7mm (.500") D3: Ø nominalne -0.076 / -0.18 mm (-.003" / -.007")	L4: 25.4mm (1")
	mm		cale		Kod kompletnego narzędzia (dodać typ ostrza)			
	Min	Max	Min	Max	Kody komponentów			
	1.80	1.80	.0700	.0725	TB-0700- BBxxxxx	HB-0700	P-0700	BB xxxxx
TYP C	Ø Otwór				L1: 69.16mm (.2723") D1: 6.00mm (.236")	L2: 5.66mm (.223") D2: 11.68mm (.460")	L3: 12.7mm (.500") D3: Ø nominalne -0.076 / -0.18 mm (-.003" / -.007")	L4: 25.4mm (1")
	mm		cale		Kod kompletnego narzędzia (dodać typ ostrza)			
	Min	Max	Min	Max	Kody komponentów			
	2.00	2.05	.0785	.0815	TC-0785- BCxxxxx	HC-0785	P-0785	BC xxxxx
TYP D	Ø Otwór				L1: 83.54mm (.3289") D1: 6.00mm (.236")	L2: 8.94mm (.352") D2: 12.57mm (.495")	L3: 19.05mm (.750") D3: Ø nominalne -0.076 / -0.18 mm (-.003" / -.007")	L4: 25.4mm (1")
	mm		cale		Kod kompletnego narzędzia (dodać typ ostrza)			
	Min	Max	Min	Max	Kody komponentów			
	2.40	2.45	.0935	.0975	TD-0935- BDxxxxx	HD-0935	P-0935	BD xxxxx
TYP E	Ø Otwór				L1: 87.48mm (.3444") D1: 6.00mm (.236")	L2: 9.70mm (.382") D2: 12.57mm (.495")	L3: 22.23mm (.875") D3: Ø nominalne -0.076 / -0.18 mm (-.003" / -.007")	L4: 25.4mm (1")
	mm		cale		Kod kompletnego narzędzia (dodać typ ostrza)			
	Min	Max	Min	Max	Kody komponentów			
	3.20	3.25	.1250	.1295	TE-1250- BExxxxx	HE-1250	P-1250	BE xxxxx
TYP F	Ø Otwór				L1: 99.54mm (.3919") D1: 6.00mm (.236")	L2: 12.24mm (.482") D2: 14.15mm (.557")	L3: 31.75mm (1.250") D3: Ø nominalne -0.076 / -0.18 mm (-.003" / -.007")	L4: 25.4mm (1")
	mm		cale		Kod kompletnego narzędzia (dodać typ ostrza)			
	Min	Max	Min	Max	Kody komponentów			
	4.00	4.15	.1560	.1655	TF-1560- BFxxxxx	HF-1560	P-1560	BF xxxxx
TYP G	Ø Otwór				L1: 99.54mm (.3919") D1: 6.00mm (.236")	L2: 12.24mm (.482") D2: 15.37mm (.605")	L3: 31.75mm (1.250") D3: Ø nominalne -0.076 / -0.18 mm (-.003" / -.007")	L4: 25.4mm (1")
	mm		cale		Kod kompletnego narzędzia (dodać typ ostrza)			
	Min	Max	Min	Max	Kody komponentów			
	4.80	4.95	.1870	.1930	TG-1875- BGxxxxx	HG-1875	P-1875	BG xxxxx



Typ A-B-C			
Kody ostrzy			
Typ ostrza	Kąt czołowy	Kąt tylny	cięcie
5252S	52	52	S
R52S	*R	52	S

*R: Oznacza skrawanie tylko przy ciągnięciu
S: cięcie standard
* Jeśli nie jest to wyspecyfikowane to narzędzia A, B, C są dostarczane z ostrzem 5252S
** Inne konfiguracje na zapytanie

Typ D-E-F-G			
Kody ostrzy			
Typ ostrza	Kąt czołowy	Kąt tylny	cięcie
4545P	45	45	P
4560P	45	60	P
6060P	60	60	P
R45P	*R	45	P
R60P	*R	60	P
4545S	45	45	S
4560S	45	60	S
6060S	60	60	S
R45S	*R	45	S
R60S	*R	60	S

*R: Oznacza skrawanie tylko przy ciągnięciu
S: cięcie standard
P: cięcie pozytywne
* Jeśli nie jest to wyspecyfikowane to narzędzia D,E,F,G, są dostarczane z ostrzem 4545P
** Inne konfiguracje na zapytanie

Kody ostrzy				
B	A	52	52	S

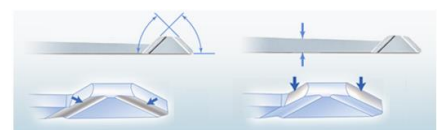
Ostrze = B

Typ okrawarki :
A, B, C, D, E, F, G, H, J

Kąt cięcia przy pchaniu:
45°, 52°, 60°,
R= tylko wstecznie

cięcie:
S = Standard
P = Pozytywne

Kąt cięcia przy ciągnięciu:
45°, 52°, 60°



NARZĘDZIA TYP H

mm	Obszar pracy (mm)	Okrawak	Opcje ostrza
6.5	6.4 - 6.9	TH-249-065	BH4545P Kąt z góry 45° Kąt z dołu 45° BH4560P Kąt z góry 45° Kąt z dołu 60° BHR45P Kąt z dołu 45° BHR60P Kąt z dołu 60°
7.0	6.9 - 7.4	TH-269-070	
7.5	7.4 - 7.9	TH-288-075	
8.0	7.9 - 8.2	TH-308-080	

Modele H są dostarczane z ostrzem BH4545P.



NARZĘDZIA TYP J

mm	Obszar pracy (mm)	Okrawak	Opcje ostrza
8.3	8.2 - 8.4	TJ-320-083	BJ4545P Kąt z góry 45° Kąt z dołu 45° BJ4560P Kąt z góry 45° Kąt z dołu 60° BJR45P Kąt z dołu 45° BJR60P Kąt z dołu 60°
8.5	8.4 - 8.6	TJ-328-085	
8.7	8.6 - 8.9	TJ-336-087	
9.0	8.9 - 9.4	TJ-347-090	
9.5	9.4 - 9.9	TJ-367-095	
10.0	9.9 - 10.2	TJ-387-100	
10.3	10.2 - 10.4	TJ-399-103	
10.5	10.4 - 10.9	TJ-406-105	
11.0	10.9 - 11.4	TJ-426-110	
11.5	11.4 - 11.9	TJ-446-115	
12.0	11.9 - 12.4	TJ-465-120	
12.5	12.4 - 12.6	TJ-485-125	
12.7	12.6 - 12.9	TJ-493-127	
13.0	12.9 - 13.4	TJ-505-130	
13.5	13.4 - 13.9	TJ-524-135	
14.0	12.9 - 14.4	TJ-544-140	
14.5	14.4 - 14.9	TJ-564-145	
15.0	14.9 - 15.4	TJ-584-150	
15.5	15.4 - 15.6	TJ-603-155	
15.9	15.8 - 16.3	TJ-617-159	
16.0	15.9 - 16.4	TJ-623-160	
16.5	16.4 - 16.9	TJ-643-165	
17.0	16.9 - 17.4	TJ-662-170	
17.5	17.4 - 17.9	TJ-682-175	
18.0	17.9 - 18.4	TJ-702-180	
18.5	18.4 - 18.9	TJ-721-185	

Modele J są dostarczane z ostrzem BJ4545P.



NARZĘDZIA TYP J PODWÓJNE OSTRZE

mm	Obszar pracy (mm)	Okrawak	Opcje ostrza
19.0	18.9 - 19.4	TJ-741-190	BJ4545P Kąt z góry 45° Kąt z dołu 45° BJ4560P Kąt z góry 45° Kąt z dołu 60° BJR45P Kąt z dołu 45° BJR60P Kąt z dołu 60°
19.5	19.4 - 19.9	TJ-761-195	
20.0	19.9 - 20.4	TJ-780-200	
20.5	20.4 - 20.9	TJ-800-205	
21.0	20.9 - 21.4	TJ-820-210	
21.5	21.4 - 21.9	TJ-839-215	
22.0	21.9 - 22.4	TJ-859-220	
22.5	22.4 - 22.9	TJ-879-225	
23.0	22.9 - 23.4	TJ-899-230	
23.5	23.4 - 23.9	TJ-918-235	
24.0	23.9 - 24.4	TJ-938-240	
24.5	24.4 - 24.9	TJ-958-245	
25.0	24.9 - 25.4	TJ-977-250	
25.4	25.3 - 26.0	TJ-993-254	
26.0	25.9 - 26.4	TJ-993-260	
27.0	26.9 - 27.4	TJ-1054-270	
28.0	27.9 - 28.4	TJ-1093-280	
29.0	28.9 - 29.4	TJ-1133-290	
30.0	29.9 - 30.4	TJ-1172-300	
31.0	30.9 - 31.4	TJ-1211-310	

Modele J są dostarczane z ostrzem BJ4545P.



MICHIGAN
DEBURRING
TOOL

SPECJALNE

Choć narzędzia standardowe są w stanie zaspokoić najróżniejsze zapotrzebowania, czasami geometria detali lub warunki pracy nie pozwalają na ich użycie. Istnieje możliwość wykonania narzędzi specjalnych, zaprojektowanych pod zamówienie według specyficznych wymogów Klienta.

Poniżej kilka przykładów:

- Długość pilota (narzędzia bardzo krótkie lub bardzo długie)
- Redukcja wysunięcia pilota (mało miejsca pod drugiej stronie otworu)
- Ostrze o zmniejszonej wysokości (obecność kołnierzy oporowych)
- Kąt cięcia (trudne materiały)

Istnieje możliwość dostawy narzędzi o średnicy powyżej 6.5mm.



Bardzo krótki



Standardowy

Bardzo długi



Standardowy

Ograniczone miejsce po drugiej stronie otworu



Standardowy



Bardzo krótki + Specjalna geometria cięcia



Standardowy

Geometria pozwalająca uniknąć kolizji od strony wyjścia z otworu



Standardowy

GRATOWNIK Z OSTRZEM

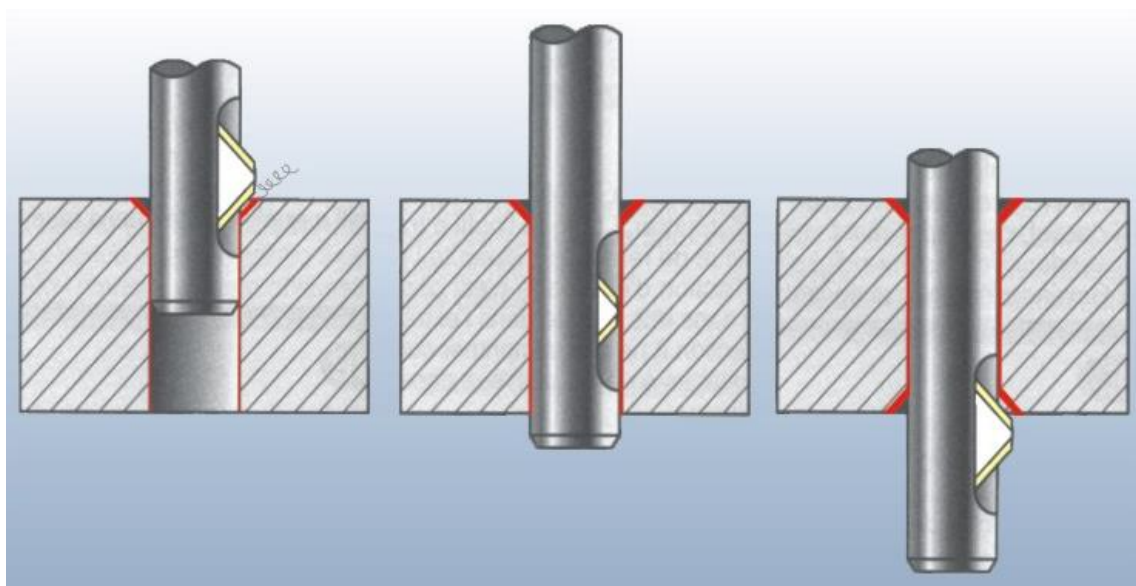
- **Gratowanie**
- **Pogłębianie**
- **Proste, szybkie, ekonomiczne**
- **Pracuje pod kątem z góry i/lub z dołu**
- **Ostrze wymienne z HSS**
- **Gratowniki standardowe od średnicy 2 do 19mm**



Solidna i precyzyjna konstrukcja ze stali narzędziowej, stosowana w maszynach jedno- i wielowrzecionowych, wiertarkach, frezach, tokarkach, CNC, transferach lub jako narzędzia ręczne.

Każde narzędzie dysponuje wymiennym ostrzem z HSS w dostawie standardowej z trybem podwójnego skrawania (gratowanie pod Kątem z góry jak i z dołu).

Nacisk roboczy ostrza jest regulowany w zależności od obrabianego materiału i stopnia pożądanego usuwania. Działanie jest niezwykle proste.



OSTRZA

TYPY OSTRZY

Każde narzędzie posiada w standardzie, jeśli nie podano inaczej, ostrze z HSS o podwójnym działaniu DA.

DA: podwójne działanie, skrawanie pod kątem z góry i z dołu

BA: pojedyncze działanie, pracuje tylko pod kątem z dołu

Inne dostępne ostrza:

*kąt 45° (otwory przecinające się)
metal twardy (do innych obróbek)*



DA



BA

WKŁADANIE OSTRZA

1. Zaczepić ostrze o zaczep znajdujący się w szczelinie wału.
2. Wsunąć wał dociskający i sprężynę.
3. Dokręcić śrubę regulacyjną.



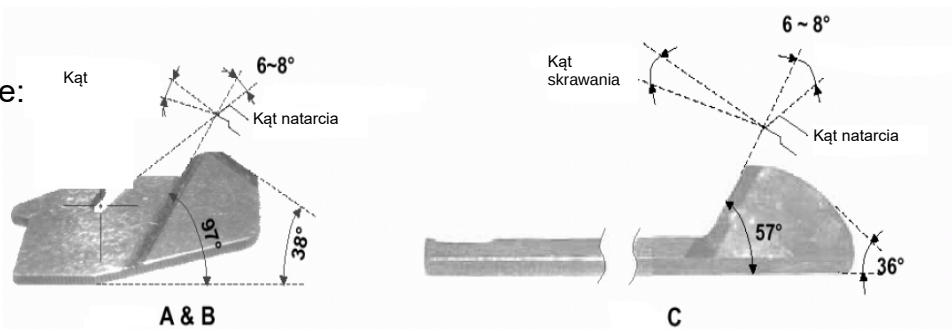
UWAGA: wyregulować kompresję sprężyny tak, aby ostrze mogło zachować minimalny bieg i mogło schować się do środka trzpienia. Nadmierna kompresja sprężyny bez pozostawienia miejsca na schowanie się ostrza spowoduje zniszczenie narzędzia i obrabianego otworu.

WYMIANA OSTRZA

1. Odkręcić śrubę regulacyjną umieszczoną z tyłu trzpienia. Ostrze wysunie się łatwo z gniazda.
2. Zaczepić nowe ostrze do zaczepu znajdującego się w szczelinie wału.
3. Wyregulować ciśnienie robocze za pomocą tylnej śruby, zwracając uwagę, aby ostrze zawsze miało odpowiednią ilość miejsca by móc się schować; w przeciwnym wypadku może dojść do zniszczenia narzędzia i obrabianych elementów.

OSTRZENIA OSTRZY

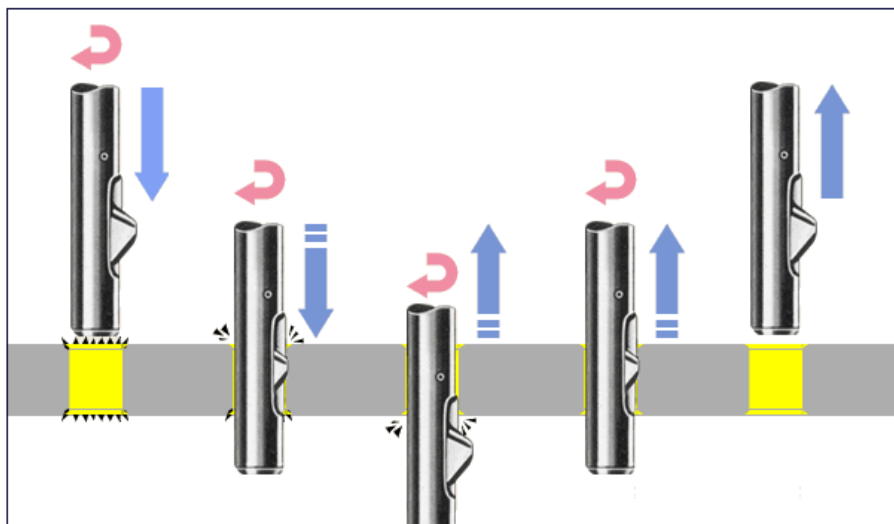
Ostrza mogą być ponownie ostrzone:
4-10 razy z przejściami 0.25mm.



PRĘDKOŚĆ OBRÓBK

Średnica otworu mm	Obroty obr./min	Posuw mm/obr.
2 – 5	1500 – 1750	0.02 – 0.10
6 – 9	800 – 1000	0.02 – 0.15
10 +	600 – 650	0.05 – 0.20

1. Rozpoczęcie - Posuw szybki
2. Posuw podany w tabeli lub czas przestoju w zależności materiału i pożądanego usuwania
3. Posuw szybki
4. Posuw podany w tabeli lub czas przestoju w zależności materiału i pożądanego usuwania
5. Posuw szybki
6. Zakończenie



GRATOWANIE OTWORÓW PRZECINAJĄCYCH SIĘ

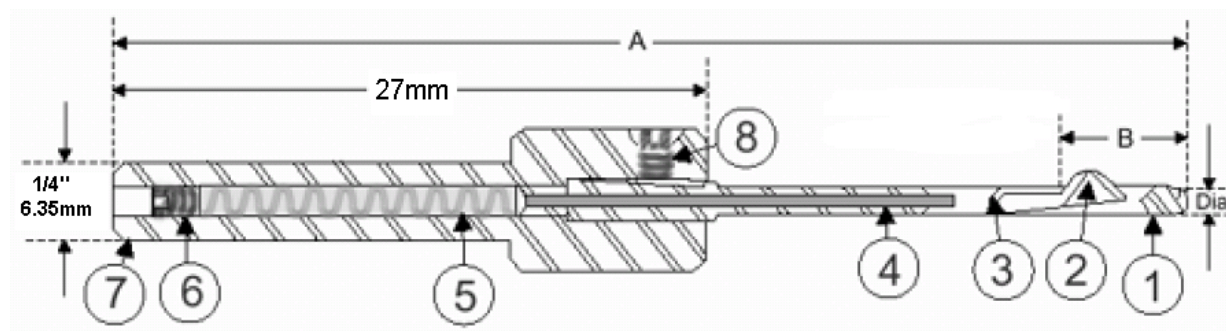
W przypadku gratowania otworów przecinających się należy zwrócić uwagę na stosunek wymiarów między otworem głównym, a otworem przecinającym się. Otwór główny A powinien być co najmniej 3 razy większy niż otwór przecinający się B, w przeciwnym wypadku może dojść do uszkodzenia narzędzia. Jeśli otwór główny A jest od 3 do 12 razy większy niż otwór przecinający się B, wtedy ostrze stosuje się pod kątem 45° (możliwość zamówienia). Ostrze standardowe jest stosowane, gdy otwór główny A jest ponad 12 razy większy niż otwór przecinający się B.

Stosunek wielkości między otworami przecinającymi się A / B =	
>3	brak możliwości obróbki
3 – 12	Ostrze 45°
12 +	Ostrze standardowe

B – Otwór przecinający się

A – Otwór główny

Średnica: 0.075 – 0.13mm mniejszy niż średnica nominalna

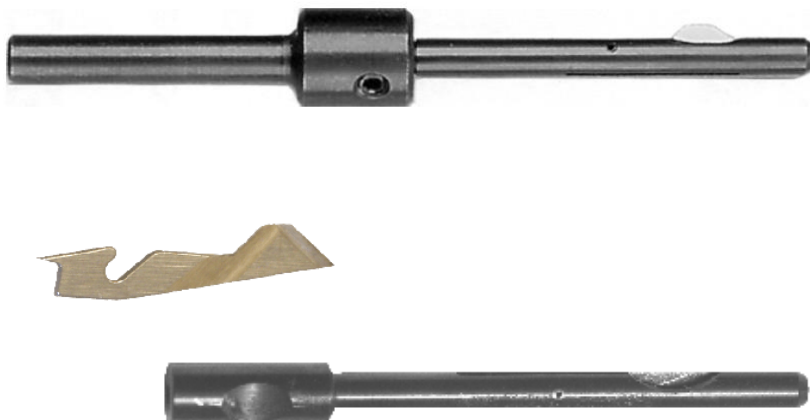


- | | | | |
|-----------|-----------------------|-----------------------|------------|
| 1. Wał | 3. Zaczep | 5. Sprężyna dociskowa | 7. Adapter |
| 2. Ostrze | 4. Drażek popychający | 6. Śruba regulacyjna | 8. Śruba |

TYP A (STRUKTURA PODWÓJNA)

OTWÓR			WYMIARY		OSTRZE
MOD.	Średnica otworu cale	Średnica otworu mm	A mm	B mm	
.0781	5/64"	2.0	86	11.5	3/32
.0938	3/32"	2.4*			
.0984		2.5			
.1094	7/64"	2.8*			
.1181		3.0			
.1250	1/8"	3.2*			1/8
.1378		3.5			
.1406	9/64"	3.6*			
.1562	5/32"	3.95*			5/32
.1575		4.0			
.1719	11/64"	4.35*	105	18.3	3/16
.1772		4.5			
.1875	3/16"	4.75*			
.1968		5.0			
.2031	13/64"	5.2*			

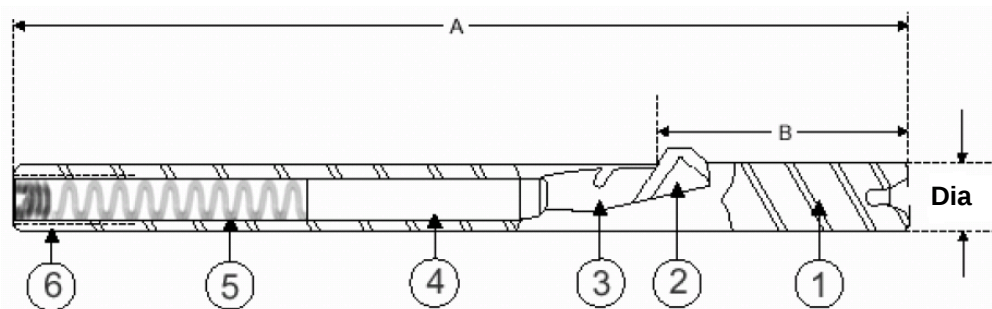
* NA ZAMÓWIENIE



TYP B

Średnica: 0.15 – 0.2mm mniejsza niż średnica nominalna

1. Wał
2. Ostrze
3. Zaczep
4. Drażek popychający
5. Sprężyna dociskowa
6. Śruba regulacyjna



OTWÓR			WYMIARY		OSTRZE
MOD.	Średnica otworu cale	Średnica otworu mm	A mm	B mm	
.2165		5.5	114.5	22.0	#1
.2188	7/32"	5.56*			
.2344	15/64"	5.95*			
.2362		6.0			
.2500	1/4"	6.35*			
.2559		6.5			
.2656	17/64"	6.75*			
.2756		7.0			
.2812	9/32"	7.15*			
.2953		7.5			
.2969	19/64"	7.55*	24.5	#2	
.3125	5/16"	7.95*			
.3150		8.0			
.3281	21/64"	8.35*			
.3346		8.5			
.3438	11/32"	8.75*			
.3543		9.0	127.0	25.5	#3
.3594	23/64"	9.15*			
.3740		9.5			
.3750	3/8"	9.55*			
.3906	25/64"	9.95*			
.3937		10.0			
.4062	13/32"	10.31*	139.7	26.2	#3-1/2
.4134		10.5			
.4219	27/64"	10.75*			
.4331		11.0			
.4375	7/16"	11.15*			
.4528		11.5			
.4531	29/64"	11.51*			



OTWÓR			WYMIARY		OSTRZE
MOD.	Średnica otworu cale	Średnica otworu mm	A mm	B mm	
.4688	15/32"	11.85*	139.7	26.2	#3-1/2
.4724		12.0			
.4844	31/64"	12.3*			
.4921		12.5			
.5000	1/2"	12.7*			
.5118		13.0			
.5156	33/64"	13.1*			
.5313	17/32"	13.5			
.5469	35/64"	13.9*			
.5512		14.0	163.6	33.3	#4
.5625	9/16"	14.3*			
.5709		14.5			
.5781	37/64"	14.7*			
.5906		15.0			
.5938	19/32"	15.1*			
.6094	39/64"	15.5			
.6250	5/8"	15.9*			
.6299		16.0			
.6406	41/64"	16.3*			
.6496		16.5			
.6563	21/32"	16.7*			
.6693		17.0			
.6719	43/64"	17.1*			
.6875	11/16"	17.5			
.7087		18.0			
.7283		18.5			
.7480		19.0			
.7500	3/4"	19.1*			

* NA ZAMÓWIENIE

ZESTAWY:

ZESTAW A

- Gratowniki do średnic: 3.0 - 4.0 - 5.0 - 6.0 - 7.0 mm
- 1 Ostrze wymienne do każdego gratownika

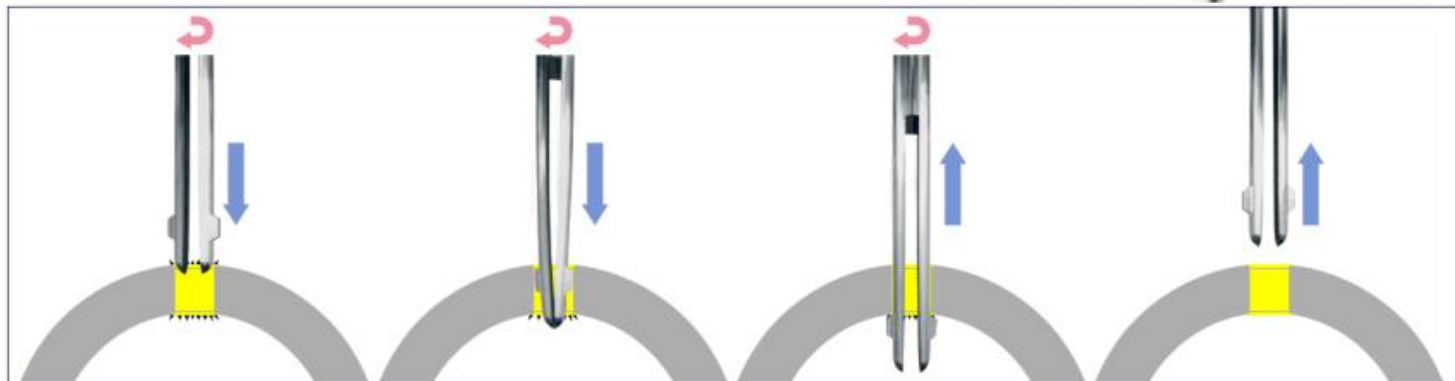
ZESTAW B

- Gratowniki do średnic: 3.2 – 3.95 - 4.75 – 5.56 – 6.35 mm
- 1 Ostrze wymienne do każdego gratownika



GRATOWNIK ELASTYCZNY

- ❖ Gratowanie w trakcie jednego przejścia
- ❖ Skrawanie pod kątem z góry i z dołu
- ❖ Prosty i wytrzymały o solidnej budowie
- ❖ Przydatny do produkcji masowej
- ❖ Pasuje do każdego typu maszyn
- ❖ Od 1.5 do 16.6mm



PRĘDKOŚĆ OBRÓBK

Średnica otworu mm	Obroty obr./min	Posuw mm/obr.
1.5 - 5	1500 - 1750	0.02 - 0.10
6 - 9	800 - 1000	0.02 - 0.15
10 +	600 - 650	0.05 - 0.20

RODZAJ DZIAŁANIA

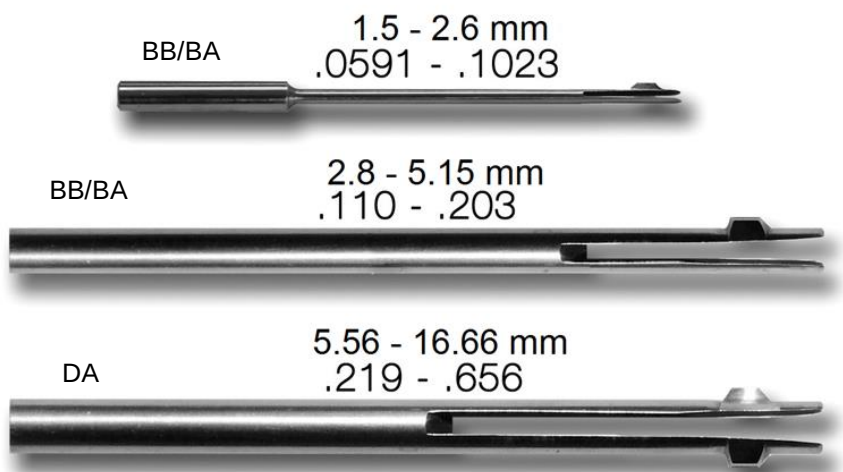
DA(standardowe): ostrze na obu

„wąsach” narzędzia

BA: ostrze na jednym wąsie

Na życzenie powłoka z TiN

Na życzenie większe średnice

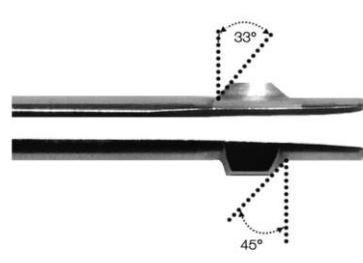
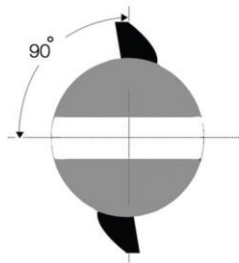


OSTRZENIE OSTRZA

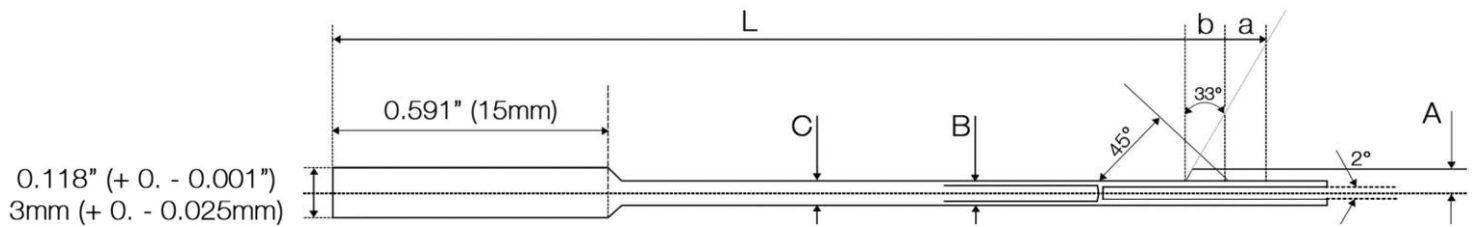
Ostrza mogą być ponownie ostrzone nawet do 4 razy.

Fazować krawędź tnącą o 0.25-0.4mm za pomocą ściernicy o średnicy A jak podano w tabeli.

Narzędzie	“A” – Średnica ściernicy (mm)
BB1.5 – BB6	10
BB7 – BB11	16
BB12 – BB27	19
BB28 – BB35	22
BB36 – BB42	32



BB-1.5 / BB-6 Pojedyncza krawędź



BB-1.5 – BB-4

a=2mm(0.079")

b=2.5mm(0.098")

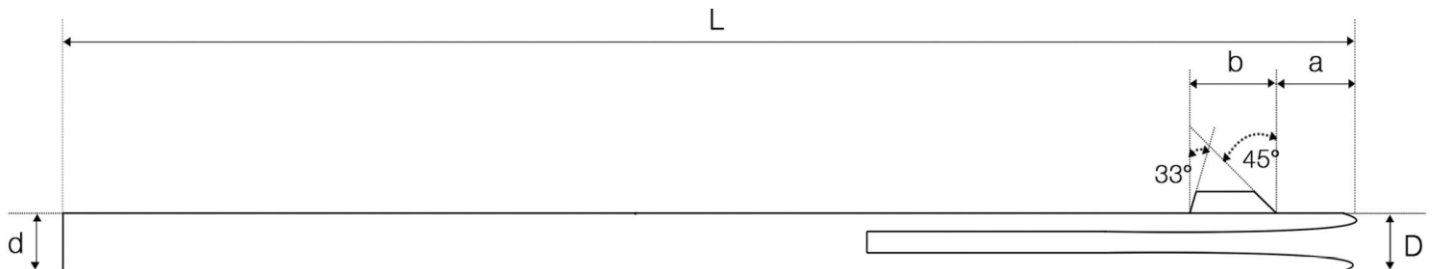
BB-5 – BB-6

a=2mm(0.079")

b=3mm(0.118")

Narzędzie	Obszar roboczy		C – Średnica trzpienia Tolerancja +0/-0.1		L - Długość całkowita		A		B	
	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm
BB-1.5	.0591-.0630	1.5-1.6	.055	1.4	1.97	50	.055	1.4	.019	0.5
BB-1.6	.0630-.0670	1.6-1.7	.059	1.5			.059	1.5		
BB-1.7	.0670-.0709	1.7-1.8	.063	1.6			.063	1.6		
BB-1.8	.0709-.0748	1.8-1.9	.067	1.7	2.36	60	.067	1.7		
BB-1.9	.0748-.0788	1.9-2.0	.071	1.8			.071	1.8		
BB-2	.0788-.0866	2.0-2.2	.075	1.9			.075	1.9		
BB-4	.0866-.0945	2.2-2.4	.083	2.1	3.15	80	.083	2.1	.039	1.0
BB-5	.0945-.1023	2.4-2.6	.091	2.3			.091	2.3		
BB-6	.1023-.1103	2.6-2.8	.098	2.5			.098	2.5		

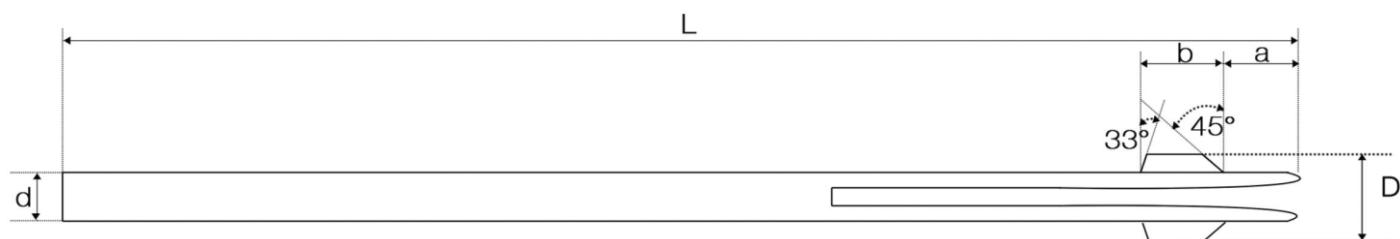
BB-7 / BB-13 Pojedyncza krawędź



Narzędzie	Obszar roboczy		d – Średnica trzpienia Tolerancja +0/-0.25		L - Długość całkowita		a		b		D	
	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm
BB-7	.110-.125	2.80-3.18	.108	2.75	4.00	101.6	.125	3.18	.175	4.45	.157	4.00
BB-8	.125-.140	3.18-3.55	.124	3.15							.171	4.34
BB-9	.140-.156	3.55-3.96	.141	3.58							.187	4.75
BB-10	.156-.172	3.96-4.36	.155	3.94							.218	5.54
BB-11	.172-.187	4.36-4.74	.171	4.34							.234	5.94
BB-12	.187-.203	4.74-5.15	.186	4.72					.245	6.22	.250	6.35
BB-13	.203-.219	5.15-5.56	.202	5.13							.670	6.78



BB-14 / BB-42 Podwójna kraweź



Narzędzie	Obszar roboczy		d – Średnica trzpienia <i>Tolerancja +0/-0.25</i>		L - Długość całkowita		a		b		D	
	<i>cale</i>	<i>mm</i>	<i>cale</i>	<i>mm</i>	<i>cale</i>	<i>mm</i>	<i>cale</i>	<i>mm</i>	<i>cale</i>	<i>mm</i>	<i>cale</i>	<i>mm</i>
BB-14	.219-.234	5.56-5.94	.218	5.54	4.00	101.6	.255	6.48	.245	6.22	.312	7.92
BB-15	.234-.250	5.94-6.35	.233	5.92							.328	8.33
BB-16	.250-.266	6.35-6.75	.249	6.32							.343	8.71
BB-17	.266-.281	6.75-7.13	.265	6.73							.359	9.12
BB-18	.281-.297	7.13-7.54	.280	7.11							.375	9.53
BB-19	.297-.313	7.54-7.95	.296	7.52			.285	7.24	.255	6.48	.390	9.91
BB-20	.313-.328	7.95-8.33	.312	7.92							.406	10.31
BB-21	.328-.343	8.33-8.71	.327	8.31							.422	10.72
BB-22	.343-.359	8.71-9.11	.342	8.69							.437	11.10
BB-23	.359-.375	9.11-9.52	.358	9.09							.453	11.51
BB-24	.375-.390	9.52-9.90	.374	9.50	4.43	112.7	.315	8.00	.245	6.22	.500	12.70
BB-25	.390-.406	9.90-10.31	.389	9.88							.515	13.08
BB-26	.406-.421	10.31-10.69	.405	10.29							.531	13.49
BB-27	.421-.437	10.69-11.10	.420	10.67							.547	13.89
BB-28	.437-.453	11.10-11.51	.436	11.07	5.50	139.7	.345	8.76	.275	6.99	.593	15.06
BB-29	.453-.468	11.51-11.88	.452	11.48							.609	15.47
BB-30	.468-.484	11.88-12.29	.472	11.86							.625	15.86
BB-31	.484-.500	12.29-12.70	.483	12.77							.640	16.26
BB-32	.500-.515	12.70-13.08	.499	12.67	7.00	177.8	.385	9.78	.305	7.75	.687	17.45
BB-33	.515-.531	13.08-13.49	.514	13.05							.703	17.86
BB-34	.531-.546	13.49-13.87	.530	13.46							.718	18.24
BB-35	.546-.563	13.87-14.30	.545	13.84							.734	18.64
BB-36	.563-.578	14.30-14.68	.562	14.27	7.50	190.5	.415	10.54	.405	10.29	.750	19.06
BB-37	.578-.594	14.68-15.09	.577	14.65							.765	19.43
BB-38	.594-.609	15.09-15.47	.593	15.06					.435	11.05	.781	19.84
BB-39	.609-.625	15.47-15.87	.608	15.44							.796	20.22
BB-40	.625-.641	15.87-16.26	.624	15.84	8.37	212.6	.445	11.30			.874	22.20
BB-41	.641-.656	16.26-16.66	.639	16.23							.891	22.63
BB-42	.656-.672	16.66-17.07	.655	16.64					.906	23.01		

1.5 - 2.6 mm
.0591 - .1023



2.8 - 5.15 mm
.110 - .203



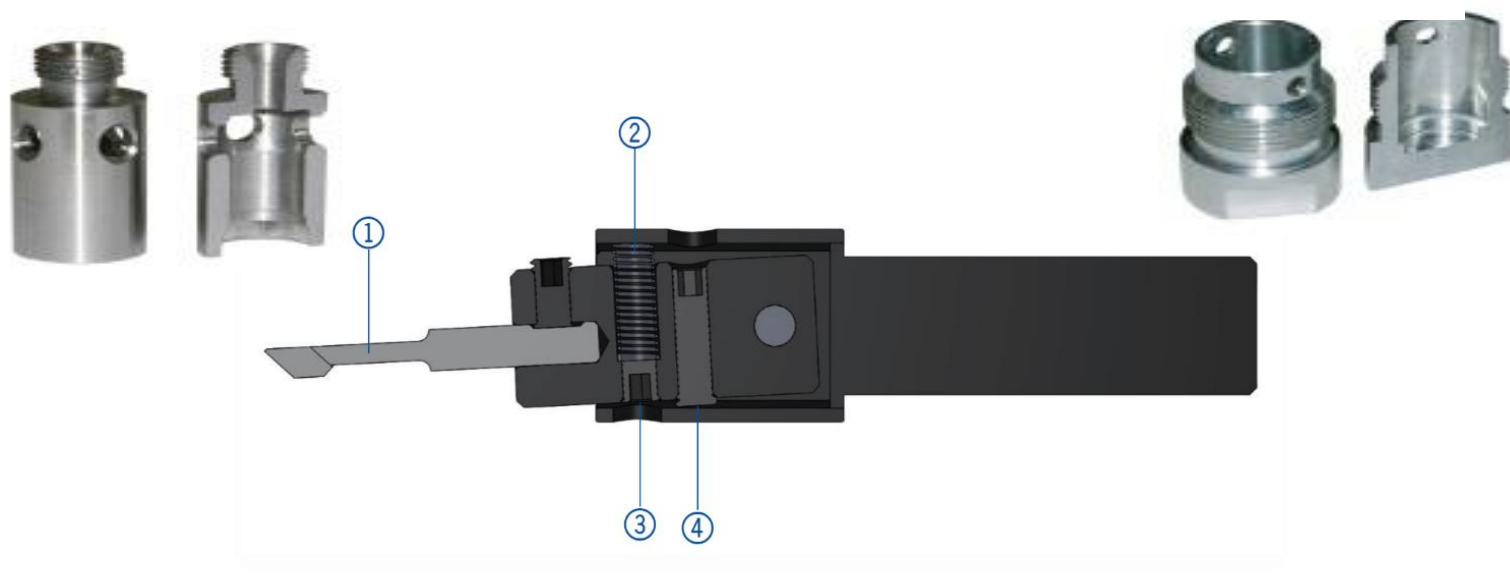
5.56 - 16.66 mm
.219 - .656



MIKRO GRATOWNIK CNC GMO



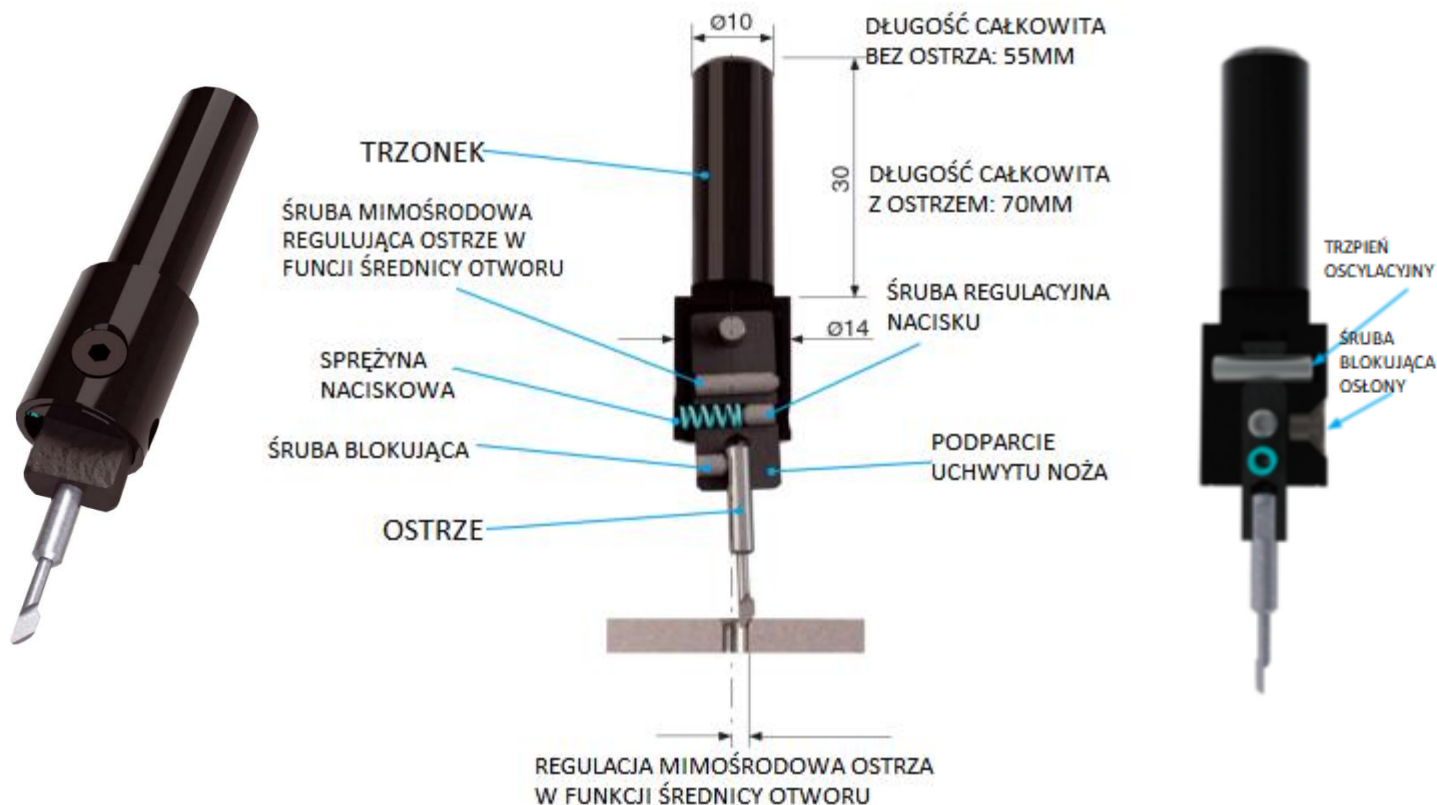
- ❖ GRATOWANIE – MIKRO GRATOWANIE CNC OD $\varnothing 0,8\text{mm}$ DO $\varnothing 15\text{mm}$
- ❖ OSTRZA Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH O DUŻEJ WYTRZYMAŁOŚCI
- ❖ SZEROKI WYBÓR OSTRZY W ZALEŻNOŚCI OD ŚREDNICY ROBOCZEJ
- ❖ REGULOWANY BIEG OSTRZA I SIŁA OBRÓBK
- ❖ DZIAŁA POD KĄTEM Z GÓRY I DOŁU LUB TYLKO Z DOŁU
- ❖ GRATOWANIE PŁASKICH LUB ZAKRZYWIONYCH PROFILI
- ❖ GRATOWANIE OTWORÓW PRZECINAJĄCYCH SIĘ O STOSUNKU $\varnothing$ DO 1:1,5



LEGENDA:

1. Ostrze z węgla spiekane
2. Sprężyna naciskowa do regulacji siły gratowania
3. Śruba regulacyjna do siły gratowania
4. Śruba regulacyjna do przesunięcia ostrza





KILKA ZALET:

- *Gratowanie mikro otworów począwszy od 0,8mm średnicy*
 - *Idealny do seryjnej obróbki na maszynach CNC*
 - *Pasuje do każdej maszyny*
- *Regulacja średnicy gratowania, biegu ostrza i siły skrawania*
 - *Niezmiernie szybki proces gratowania*
 - *Prosta i szybka wymiana ostrza*
- *Solidna i kompaktowa budowa, proste nastawianie*
 - *Niska cena, zmienne części zużywające się*
- *Długa żywotność ostrzy (średnio 5000 otworów w stali)*
 - *Możliwość dostarczenia specjalnych ostrzy*

W programie do usuwania zadziorów GMO możliwe są dwa różne cykle robocze lub metody usuwania zadziorów:

- ➔ **GRATOWANIE Z OSCYLACJĄ OSTRZA** (ze sprężyną)
 - Szybki cykl gratowania (wejście osiowe, ostrze oscylacyjne)
 - Dostosowanie krawędzi tnącej do krawędzi otworu (oscylacja ostrza podczas operacji skrawania)
- ➔ **GRATOWANIE SZTYWNE** (bez sprężyny)
 - Do większych otworów i potrzeby bardziej agresywnego działania
 - Wykonanie zwymiarowanej fazy ze zdefiniowanym profilem.

WSPARCIE TECHNICZNE

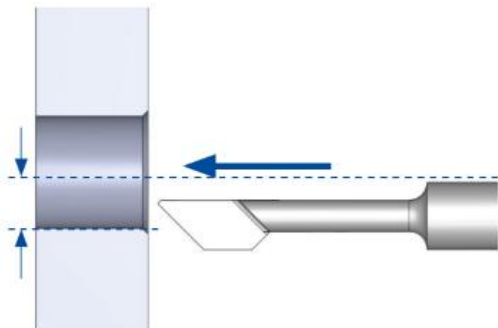
Na naszej stronie internetowej poświęconej narzędzi do gratowania GMO (www.stmech.eu) znajdziesz:

- Przydatne narzędzie do symulacji, wprowadzając dane obróbki, wskażemy konfigurację narzędzia (ostrze i uchwyt ostrza) oraz program CNC
- Filmy demonstracyjne dotyczące konfiguracji i użytkowania GMO.

GRATOWANIE Z OSCYLACJĄ OSTRZA (ze sprężyną)

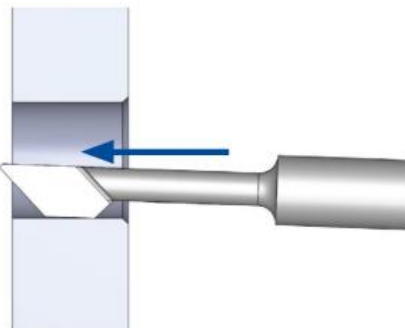
1. Dostosuj średnicę, która ma być okrawana, za pomocą śruby regulacji offsetu 4.
2. Umieść narzędzie na środku otworu.
3. Obracające się narzędzie, szybko do przodu, aż do całkowitego przekroczenia ściany.
4. Wróć z działającym kanałem (F80-F100), aby wykonać gratowanie.
5. Po zakończeniu gratowania szybko wyjdź z otworu.

POZYCJONOWANIE



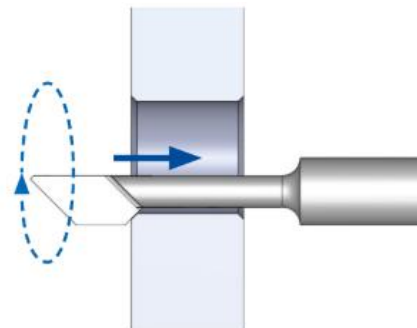
Pozycjonowanie gratownika w osi otworu i przesunięcie ostrza regulowane za pomocą środka ostrza w osi z krawędzią otworu.

PRZEJŚCIE



Przejdź przez otwór z obracającym się narzędziem i szybko przewiń do przodu F500. W wersji „push” przód i bok są zaokrąglone, aby było można przejść przez otwór bez powodowania uszkodzeń.

OKRAWANIE



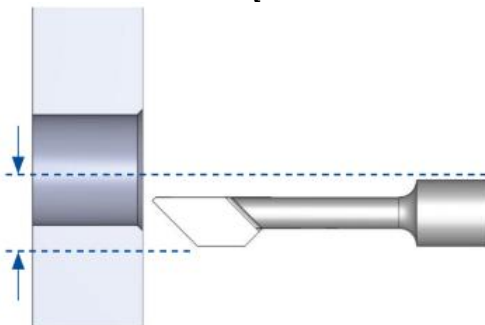
Wykonaj przejazd z prędkością roboczą, około F80-F100, w zależności od wielkości zadzioru i fazy, którą chcesz wykonać, po zakończeniu okrawania zadzioru szybko wyjdź z otworu.

Możliwe jest dostosowanie siły gratowania i wielkości fazowania poprzez wybór rodzaju sprężyny i dostosowanie jej nacisku, możliwe jest również dostosowanie prędkości roboczej i ewentualnie wprowadzenie zatrzymania w pracy.

GRATOWANIE SZTYWNE (bez sprężyny)

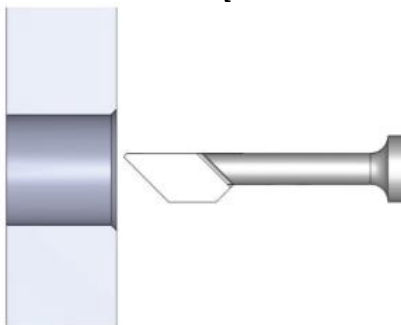
1. Wymień sprężynę na śrubę regulacyjną M3 x 10 mm.
2. Wyreguluj średnicę okrawania za pomocą śrub (nr 3 i 4). Offset przesunięcia ostrza, wrzeczono w osi otworu.
3. Pozycjonowanie poza osią do przecinania otworów.
4. Przejście przez otwór z wrzeczkiem zatrzymanym.
5. Zmień położenie GMO w osi otworu (współrzędne punktu 2).
6. Cofnij się z prędkością roboczą i wykonaj okrawanie.
7. Zatrzymaj obrót i powróć do osi otworu.
8. Wydostań się z otworu szybkim posuwem.

REGULACJA PRZESUNIĘCIA OSTRZA



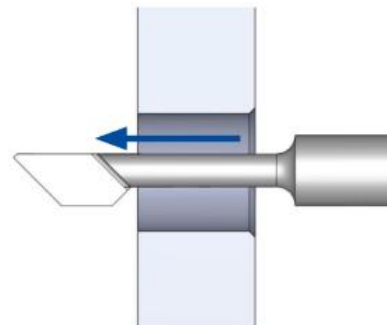
Pozycjonowanie gratowania w osi ze środkiem otworu i przesunięciem offset ostrza regulowane za pomocą środka ostrza w osi z krawędzią otworu.

POZYCJONOWANIE POZA OŚIĄ



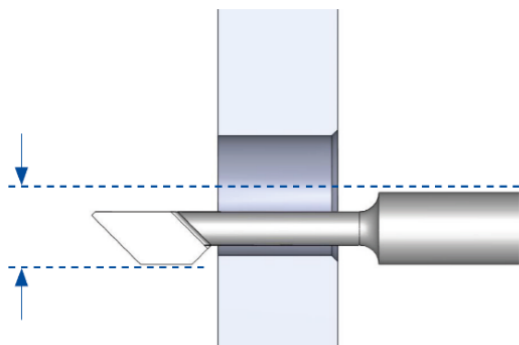
Pozycjonowanie poza osią, aby ostrze nie dotykało ścianek otworu podczas przejścia.

PRZEJŚCIE



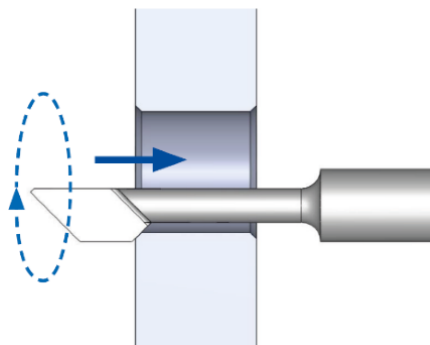
Szybkie przejście przez otwór i zatrzymanie wrzeciona.

POWRÓT W OSI OTWORU



Zmień położenie GMO w osi otworu (pozycja okrawania)

OKRAWANIE



Włącz obrót i wykonaj okrawanie przy prędkości roboczej. Zatrzymaj obrót, przywróć GMO do osi otworu i wyjdź szybko.

Przykłady kodowania ostrzy

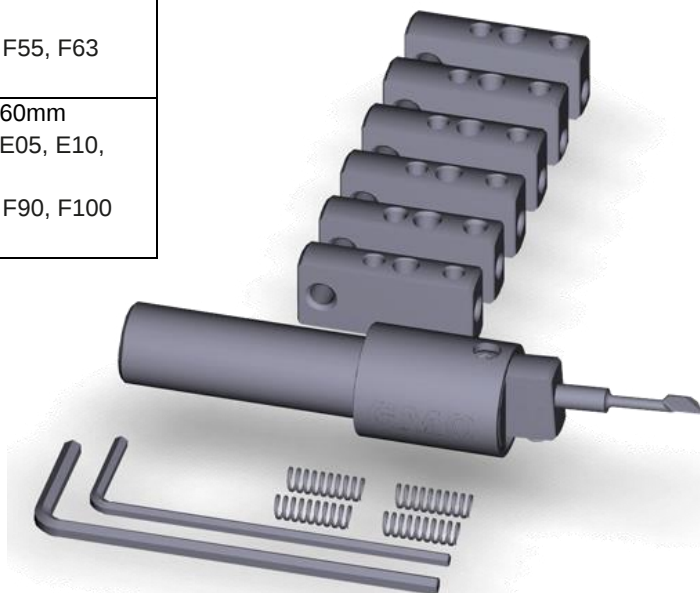
Standardowe ostrza mają nachylenie 45° i pracują tylko wstecznie, ostrza w kształcie B działają wstecznie i czołowo, oba typy są dostępne w konfiguracji W25 z nachyleniem 25° do usuwania zadziórów na przecięciach otworów o wysokiej krzyżźnie.

Tylko wstecznie 45°	GMO-S.. A..	np. GMO-S23 A5
Czołowo + wstecznie 45°	GMO-S.. B A..	np. GMO-S23B A5
Tylko wstecznie 25°	GMO-S.. A.. W25	np. GMO-S23 A5 W25
Czołowo + wstecznie 25°	GMO-S.. B A.. W25	np. GMO-S23B A5 W25

ZESTAWY GRATOWNIKÓW

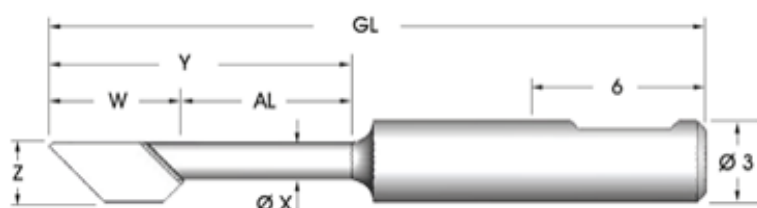
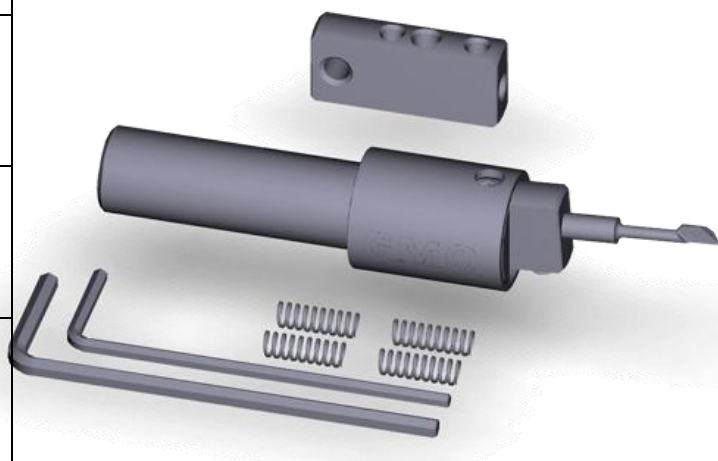
Zestaw GMO 1 - gratownik w komplecie ze wszystkimi akcesoriami (ostrza należy zamówić osobno)

Zestaw	Opis	Kody akcesoriów
GMO-SET1	1x korpus 6x uchwyt ostrza 4x sprężyny 2x klucz imbusowy	Trzonek 30mm, GL- 48mm, Uchwyt ostrza: E00, E05, E10, E15, E20, E25 Sprężyny: F40, F50, F55, F63
GMO-SET1V Weldon	1x korpus 6x uchwyt ostrza 4x sprężyny 2x klucz imbusowy	Trzonek 40mm, GL- 58mm Uchwyt ostrza: E00, E05, E10, E15, E20, E25 Sprężyny: F40, F50, F55, F63
GMO-SET1 XL Extra Large Weldon	1x korpus 6x uchwyt ostrza 4x sprężyny 3x klucz imbusowy	Trzonek 40mm, GL- 60mm Uchwyt ostrza: E00, E05, E10, E15, E20, E25 Sprężyny: F63, F80, F90, F100



Zestaw GMO 2 - gratownik skonfigurowany z pojedynczym uchwytem
(należy podać uchwyt ostrza GMO-E w zamówieniu oraz ostrza należy zamówić osobno)

Zestaw	Opis	Kody akcesoriów
GMO-SET2	1x Korpus 1x Uchwyt ostrza do wyboru 4x Sprężyny 2x Klucz imbusowy	Trzonek 30mm, GL-48mm Uchwyt ostrza do wyboru: E00, E05, E10, E15, E20, E25 Sprężyny: F40, F50, F55, F63
GMO-SET2V Weldon	1x Korpus 1x Uchwyt ostrza do wyboru 4x Sprężyny 2x Klucz imbusowy	Trzonek 40mm, GL-58mm Uchwyt ostrza do wyboru: E00, E05, E10, E15, E20, E25 Sprężyny: F40, F50, F55, F63
GMO-SET2 XL Extra Large Weldon	1x Korpus 1x Uchwyt ostrza do wyboru 4x Sprężyny 3x Klucz imbusowy	Trzonek 40mm, GL-60mm Uchwyt ostrza do wyboru: E00, E05, E10, E15, E20, E25 Sprężyny: F63, F80, F90, F100



Ostrze GMO	Średnica otworu [mm]	Głębokość otworu [mm]		AL	GL	W	ØX	Y	Z
GMO S08 A2	0,8 - 1,0	2,0		2	22,0	1,40	0,5	3,40	0,75
GMO S08 A3	0,8 - 1,0	3,0		3	22,0	1,40	0,5	4,40	0,75
GMO S10 A3	1,0 - 1,2	3,0		3	22,0	2,00	0,65	5,00	0,95
GMO S10 A4	1,0 - 1,2	4,0		4	22,0	2,00	0,65	6,00	0,95
GMO S12 A3	1,2 - 1,5	3,0		3	22,0	2,65	0,70	5,65	1,10
GMO S12 A4	1,2 - 1,5	4,0		4	22,0	2,65	0,70	6,65	1,10
GMO S12 A5	1,2 - 1,5	5,0		5	22,0	2,65	0,70	7,65	1,10
GMO S15 A4	1,5 - 2,0	4		4	22,0	3,10	1,00	7,10	1,40
GMO S15 A5	1,5 - 2,0	5		5	22,0	3,10	1,00	8,10	1,40
GMO S15 A6	1,5 - 2,0	6		6	22,0	3,10	1,00	9,10	1,40
GMO S15 A7	1,5 - 2,0	7		7	22,0	3,10	1,00	10,10	1,40
GMO S20 A5	2,0 - 2,5	5		5	22,0	3,80	1,40	8,80	1,90
GMO S20 A6	2,0 - 2,5	6		6	22,0	3,80	1,40	9,80	1,90
GMO S20 A7	2,0 - 2,5	7		7	22,0	3,80	1,40	10,80	1,90
GMO S20 A8	2,0 - 2,5	8		8	22,0	3,80	1,40	11,80	1,90
GMO S20 A10	2,0 - 2,5	10		10	22,0	3,80	1,40	13,80	1,90
GMO S20 A12	2,0 - 2,5	12		12	22,0	3,80	1,40	15,80	1,90
GMO S23 A5	2,3 - 7,5	5		5	24,3	5,00	1,40	10,00	2,20
GMO S23 A6	2,3 - 7,5	6		6	24,3	5,00	1,40	11,00	2,20
GMO S23 A7	2,3 - 7,5	7		7	24,3	5,00	1,40	12,00	2,20
GMO S23 A8	2,3 - 7,5	8		8	24,3	5,00	1,40	13,00	2,20
GMO S23 A10	2,3 - 7,5	10		10	24,3	5,00	1,40	15,00	2,20
GMO S23 A12	2,3 - 7,5	12		12	24,3	5,00	1,40	17,00	2,20
GMO S40 A17	4,0 - 14,0	17		17	29,0	5,90	3,00	22,90	3,90
GMO S40 A25	4,0 - 14,0	25		25	37,0	5,90	3,00	30,90	3,90



UCHWYT OSTRZA

Model normalny i V

Kod	Zakres pracy
GMO-E00	0.8–2.5mm
GMO-E05	2.5–3.5mm
GMO-E10	3.5–4.5mm
GMO-E15	4.5–5.5mm
GMO-E20	5.5–6.5mm
GMO-E25	6.5–8.0mm

Tylko dla modelu XL

Kod	Zakres pracy
GMO-EX00	0.8–2.5mm
GMO-EX05	2.5–3.5mm
GMO-EX10	3.5–4.5mm
GMO-EX15	4.5–5.5mm
GMO-EX20	5.5–6.5mm
GMO-EX25	6.5–8.0mm



SPRĘŻYNY

Model normalny i V

Kod	
GMO-F40S	Sprężyna miękka (aluminium, mosiądz)
GMO-F50S	Sprężyna średnia (stal)
GMO-F55S	Sprężyna twarda (Inox)
GMO-F63S	Sprężyna bardzo twarda

Tylko dla modelu XL

Kod	
GMO-FXL63	Sprężyna miękka (aluminium, mosiądz)
GMO-FXL80	Sprężyna średnia (stal)
GMO-FXL90	Sprężyna twarda (Inox)
GMO-FXL100	Sprężyna bardzo twarda



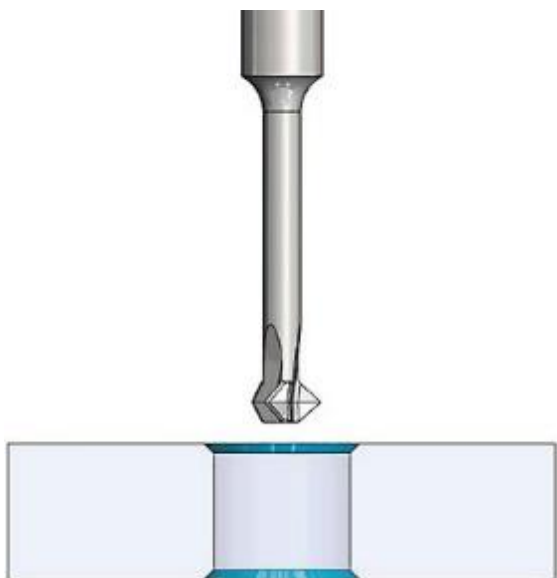
ZESTAW ŚRUB – TRZPIEŃ – REDUKCJA

Kod		Kod	
GMO-M3X3	Śruba TPS M3x3	GMO-PASS	
GMO-M3X4	Śruba M3x4 E00		
GMO-M3X5	Śruba M3x5 E05	GMO-RHXL43	Tuleja redukcyjna
GMO-M3X10			
GMO-M3X4S			



FREZY DO OKRAWANIA GMO

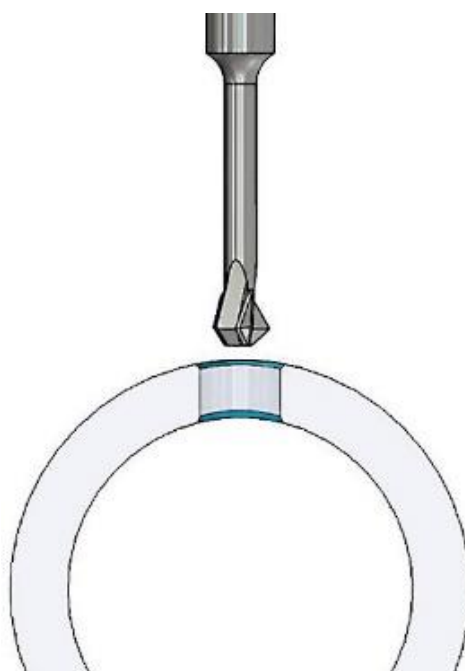
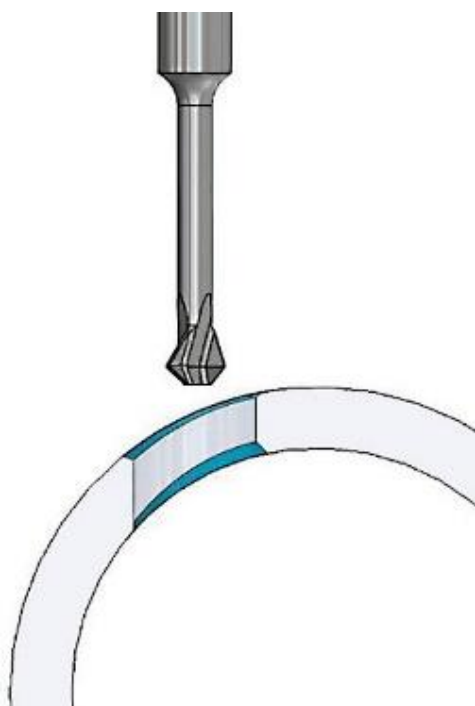
- ❖ Kąty cięcia 45 ° lub 25 ° idealne do każdego zastosowania
- ❖ Idealny do gratowania zakrzywionych krawędzi
- ❖ Wysokiej jakości narzędzie węglikowe ze specjalną powłoką
 - ❖ Niezwykle długa żywotność
 - ❖ Może być stosowany do otworów o średnicy 1,0 mm
 - ❖ Szeroka gama rozmiarów



25°/45°
Kąt skrawania

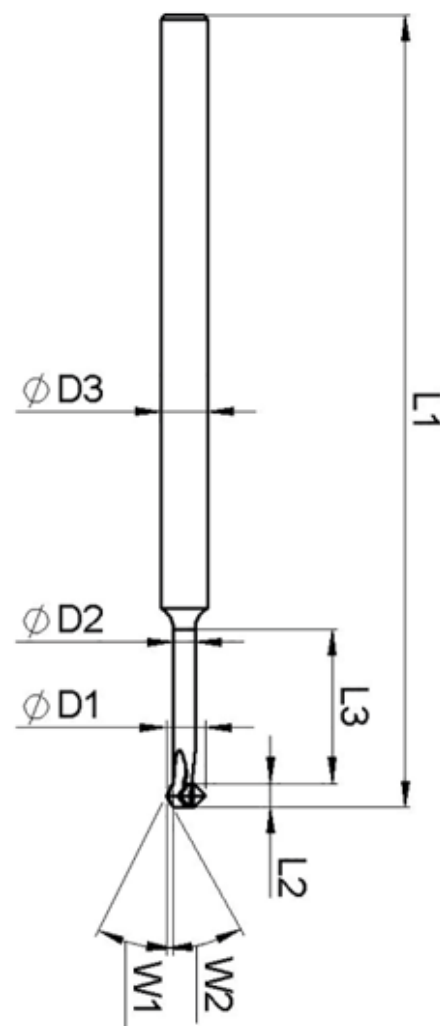


45°/45°
Kąt skrawania

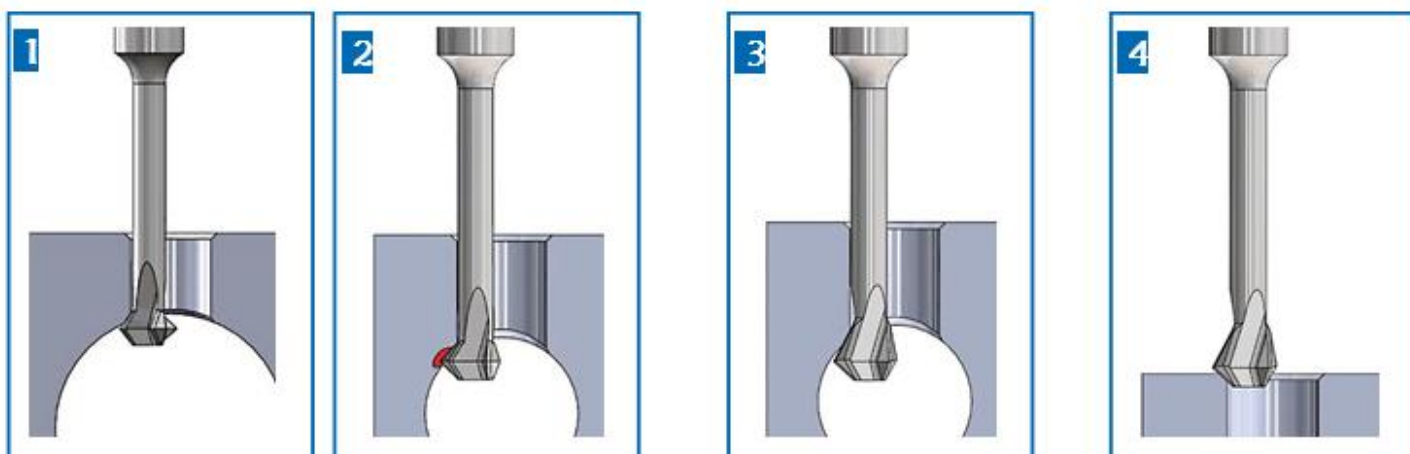


Frez 45° /45°	L1	L2	L3	D1 Ø	D2 Ø	D3 Ø	W1	W2
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]
EF10B	50	0.60	5.00	0.95	0.55	3.00	45	45
EF15B	50	0.75	6.00	1.40	0.90	3.00	45	45
EF20B	50	1.00	7.50	1.90	1.20	3.00	45	45
EF25B	60	1.40	9.00	2.40	1.30	3.00	45	45
EF30B	70	1.50	11.00	2.85	1.70	3.00	45	45
EF40B	80	1.85	14.00	3.80	2.40	4.00	45	45
EF50B	100	2.30	17.00	4.80	3.00	5.00	45	45
EF60B	100	2.85	20.00	5.80	3.50	6.00	45	45

Frez 25° /45°	L1	L2	L3	D1 Ø	D2 Ø	D3 Ø	W1	W2
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]
EF10B W25	50	0.85	5.00	0.95	0.55	3.00	25	45
EF15B W25	50	1.00	6.00	1.40	0.90	3.00	25	45
EF20B W25	50	1.40	7.50	1.90	1.20	3.00	25	45
EF25B W25	60	2.00	9.00	2.40	1.30	3.00	25	45
EF30B W25	70	2.15	11.00	2.85	1.70	3.00	25	45
EF40B W25	80	2.65	14.00	3.80	2.40	4.00	25	45
EF50B W25	100	3.35	17.00	4.80	3.00	5.00	25	45
EF60B W25	100	4.20	20.00	5.80	3.50	6.00	25	45



WYKORZYSTANIE FREZA Z KĄTEM 25 °



1-2. Czy istnieje niekorzystny stosunek średnicy otworu między otworem wzdłużnym a poprzecznym? Ryzyko kolizji istnieje podczas okrawania przy kącie skrawania 45° (**rys.2, czerwony obszar obrazu**).

3. W przypadku frezów do okrawania o kącie skrawania 25° nie ma niebezpieczeństwa kolizji.

4. Kąt skrawania zewnętrznej krawędzi skrawającej wynosi zawsze 45°, również przy ostrzu frezującym z wewnętrzną krawędzią skrawającą 25°. Umożliwia to pełną obróbkę roboczą przedmiotu za pomocą jednego narzędzia.

FREZY DO OKRAWANIA GMO

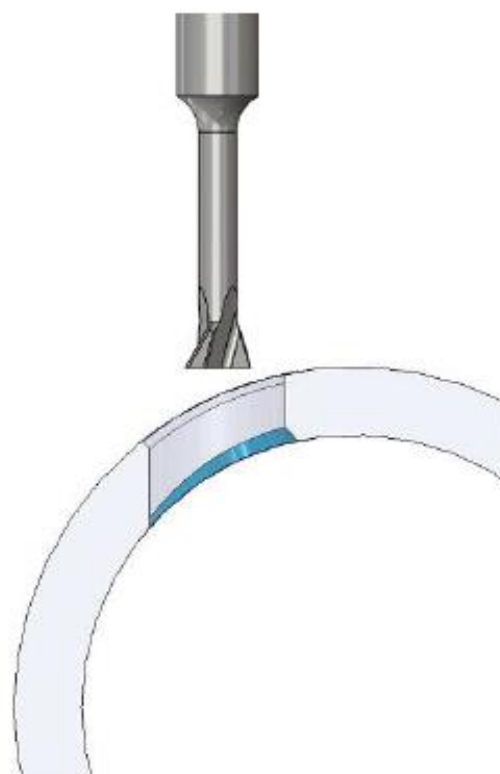
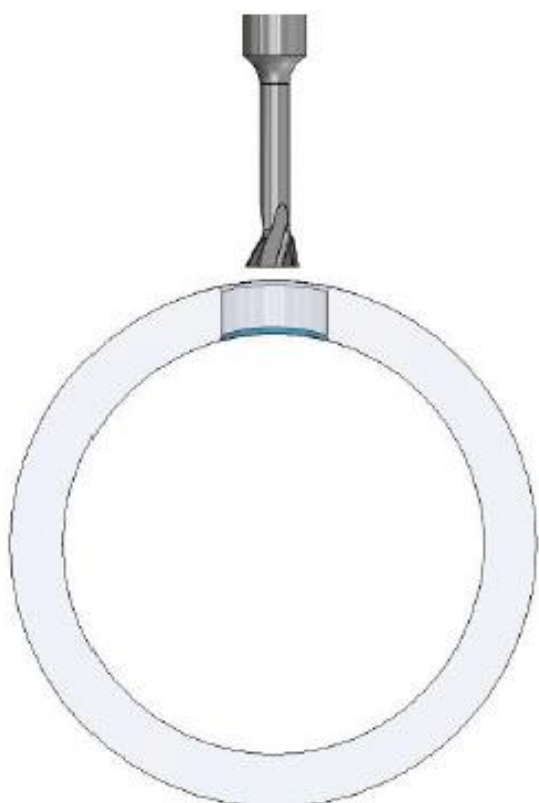
- ❖ Kąty cięcia 45 ° i 25 ° idealne do każdego zastosowania
- ❖ Idealny do gratowania zakrzywionych krawędzi
- ❖ Wysokiej jakości narzędzie węglkowe ze specjalną powłoką
 - ❖ Niezwykłe długa żywotność
 - ❖ Może być stosowany do otworów o średnicy 1,0 mm
 - ❖ Szeroka gama rozmiarów



25°
kąt skrawania

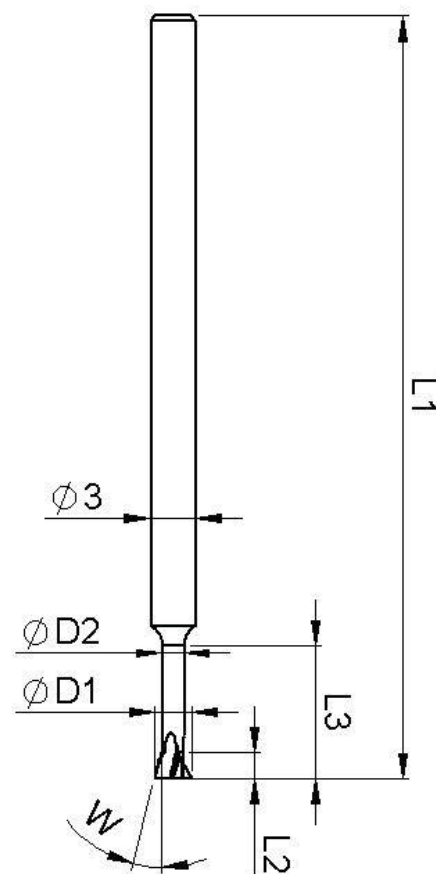


45°
kąt skrawania

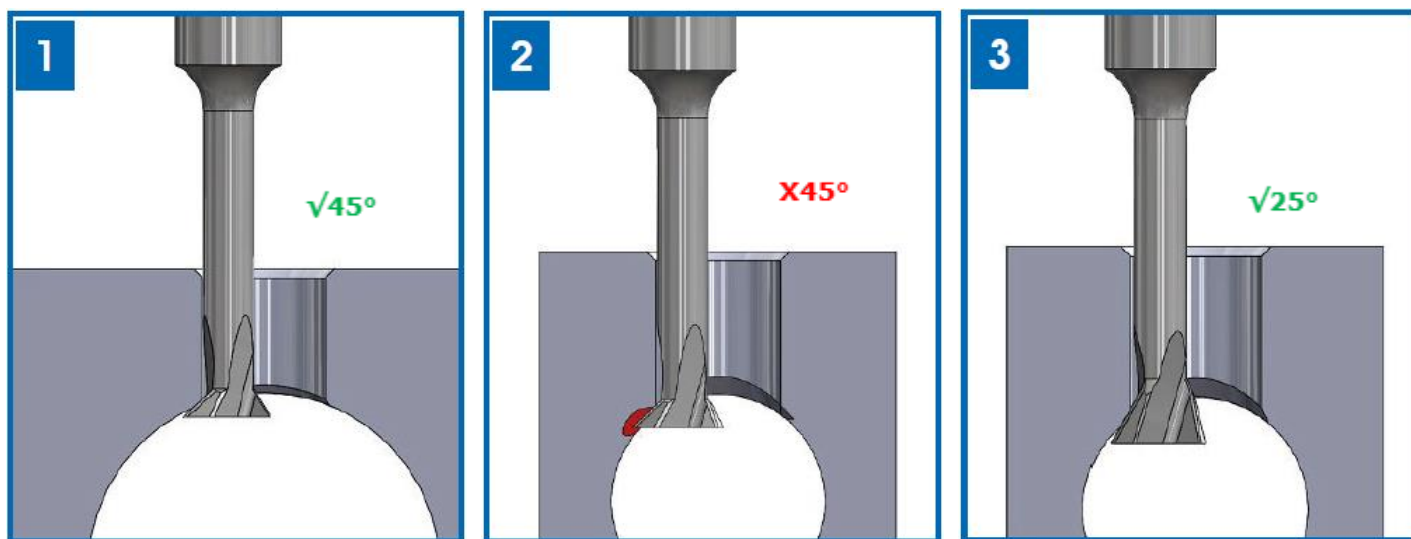


Frez 25°	Średnica otworu mm	Głębokość otworu mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm	D1 Ø mm	D2 Ø mm	W °
GMO-F10-W25	1,0	5,0	50	0,50	5	0,95	0,55	25
GMO-F15-W25	1,5	7,0	50	0,60	7	1,4	0,8	25
GMO-F20-W25	2,0	8,0	50	0,75	8	1,9	1,0	25
GMO-F25-W25	2,5	10,0	60	0,85	10	2,4	1,3	25
GMO-F30-W25	3,0	12,0	70	0,97	12	2,8	1,5	25
GMO-F40-W25	4,0	15	80	1,10	15	3,8	2,2	25
GMO-F50-W25	5,0	17	100	1,45	17	4,8	2,7	25
GMO-F60-W25	6,0	20	100	1,80	20	5,8	3,0	25

Frez 45°	Średnica otworu mm	Głębokość otworu mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm	D1 Ø mm	D2 Ø mm	W °
GMO-F10	1,0	5,0	50	0,50	5	0,95	0,55	45
GMO-F15	1,5	7,0	50	0,60	7	1,4	0,8	45
GMO-F20	2,0	8,0	50	0,75	8	1,9	1,0	45
GMO-F25	2,5	10,0	60	0,85	10	2,4	1,3	45
GMO-F30	3,0	12,0	70	0,97	12	2,8	1,5	45
GMO-F40	4,0	15	80	1,10	15	3,8	2,2	45
GMO-F50	5,0	17	100	1,45	17	4,8	2,7	45
GMO-F60	6,0	20	100	1,80	20	5,8	3,0	45



WYKORZYSTANIE FREZA Z KĄTEM 25 °

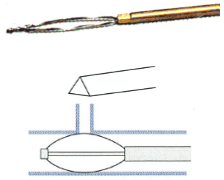
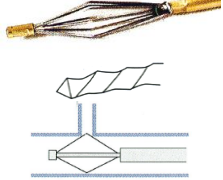
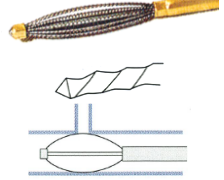
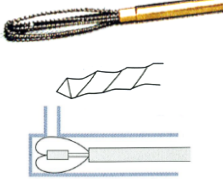
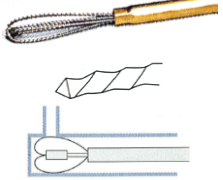
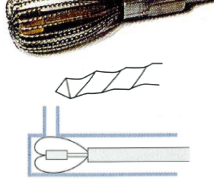


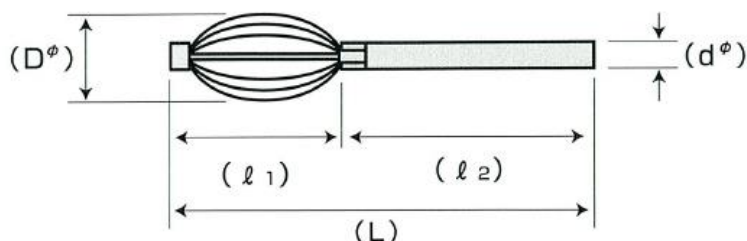
Niekorzystny związek między średnicą wlotu a średnicą przecięcia w przypadku zastosowania noża 45 °.

Ryzyko kolizji (czerwony obszar obrazu).

GRATOWNIKI TB

Narzędzia do gratowania TB są niezwykle skuteczne w przypadku wiszących zadziorów, gdzie zastosowanie szczotek nie zawsze zapewnia usunięcie zadziora lub gdy szczotki nie oferują odpowiedniej trwałości.
~ 800 obr./min do śred.10mm – 500 obr./min od 10.5 do 25mm - z lub bez smaru/chłodziwa.

TB-T MIKROOTWORY Ø 1.5 → 3.0  <i>Mikrootwory przelotowe</i>	TB-D OTWORY PRZELOTOWE Ø 3.0 → 16.5  <i>Gratuje stronę z zadziorem jak i drugą stronę. Lekko rysuje powierzchnię materiałów miękkich.</i>	TB-O OTWORY PRZELOTOWE Ø 2.5 → 24.5  <i>Do stosowania w otworach z zadziorem.</i>	TB-R OTWORY ŚLEPE Ø 2.5 → 7.5  <i>Nie dociera do dna otworu</i>	TB-C OTWORY ŚLEPE Ø 4.0 → 14.0  <i>Dociera do dna otworu</i>	TB-U OTWORY ŚLEPE Ø 9.5 → 19.5  <i>Dociera do dna otworu</i>
--	---	---	--	--	--



Ø Otwór mm	Kod	L	ℓ1	ℓ2	dØ	Kod	L	ℓ1	ℓ2	dØ	Kod	L	ℓ1	ℓ2	dØ	Kod	L	ℓ1	ℓ2	dØ	Kod	L	ℓ1	ℓ2	dØ					
1,5	TBT20	130	30	100	3																									
2,0	TBT25	130	30	100	3																									
2,5	TBT30	130	30	100	3						TBO30	130	30	100	3	TBR30	130	30	100	3										
3,0	TBT35	130	30	100	3	TBD35	130	30	100	3	TBO35	130	30	100	3	TBR35	130	30	100	3										
3,5						TBD40	130	30	100	3	TBO40	130	30	100	3	TBR40	130	30	100	3										
4,0						TBD45	130	30	100	3	TBO45	130	30	100	3	TBR45	130	30	100	3	TBC50	130	30	100	3					
4,5						TBD50	130	30	100	3	TBO50	130	30	100	3	TBR50	130	30	100	3	TBC55	130	30	100	3					
5,0						TBD55	130	30	100	4	TBO55	130	30	100	4	TBR55	130	30	100	4	TBC60	130	30	100	4					
5,5						TBD60	130	30	100	4	TBO60	130	30	100	4	TBR60	130	30	100	4	TBC65	130	30	100	4					
6,0						TBD65	130	30	100	4	TBO65	130	30	100	4	TBR65	140	40	100	4	TBC70	130	30	100	4					
6,5						TBD70	135	35	100	5	TBO70	135	35	100	5	TBR70	140	40	100	5	TBC75	130	30	100	5					
7,0						TBD75	135	35	100	5	TBO75	135	35	100	5	TBR75	140	40	100	5	TBC80	130	30	100	5					
7,5						TBD80	135	35	100	6	TBO80	135	35	100	6	TBR80	140	40	100	6	TBC85	130	30	100	6					
8,0						TBD85	135	35	100	6	TBO85	135	35	100	6					TBC90	130	30	100	6						
8,5						TBD90	135	35	100	6	TBO90	135	35	100	6					TBC95	135	35	100	6						
9,0						TBD95	140	40	100	6	TBO95	140	40	100	6					TBC100	135	35	100	6						
9,5						TBD100	140	40	100	6	TBO100	140	40	100	6															
10,0																				TBC110	135	35	100	6	TBU100	140	40	100	6	
10,5						TBD110	140	40	100	6	TBO110	140	40	100	6										TBU105	140	40	100	6	
11,0																				TBU110	140	40	100	6						
11,5						TBD120	140	40	100	6	TBO120	140	40	100	6					TBC120	135	35	100	6	TBU115	140	40	100	6	
12,0																									TBU120	140	40	100	6	
12,5						TBD130	150	50	100	6	TBO130	145	45	100	6					TBC130	140	40	100	6	TBU125	140	40	100	6	
13,0																									TBU130	140	40	100	6	
13,5						TBD140	150	50	100	6	TBO140	145	45	100	6					TBC140	140	40	100	6	TBU135	140	40	100	6	
14,0																									TBU140	140	40	100	6	
14,5						TBD150	150	50	100	6	TBO150	150	50	100	60					TBC150	140	40	100	6	TBU145	140	40	100	6	
15,0																									TBU150	140	40	100	6	
15,5						TBD160	150	50	100	6	TBO160	150	50	100	60										TBU155	140	40	100	6	
16,5						TBD170	150	50	100	6															TBU160	150	50	100	6	
17,5											TBO180	150	50	100	60											TBU180	150	50	100	6
19,5											TBO200	150	50	100	60											TBU200	150	50	100	6
24,5											TBO250	150	50	100	60															

* dostępne na zamówienie w rozmiarach i długościach specjalnych